

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND X. Häfte 2.

N:o 114.

Mötet den 2 februari 1888.

Ordföranden, hr ERDMANN, tillkännagaf: 1:o) att Styrelsen till ledamöter i Föreningen invalt bergmästaren A. BACHKE i Trondhjem på förslag af hrr Granström och Witt samt stud. vid Upsala universitet hr A. HAMBERG på förslag af hr Holm; 2:o) att skrivelser med tacksägelse för inval i Föreningen ingått från professor P. GROTH, docenten R. HULT, ingenjör B. LOTTI och ingenjör P. DUSÉN.

Hr SIDENBLADH uppläste en från greffe A. VON KEYSERLING ingången tacksägelseskrifvelse för den af Föreningen med anledning af hans författarejubileum sända lyckönskingsadressen.

På förslag af hrr prof. G. Lindström och Nathorst valde Föreningen till *icke betalande ledamot* professor W. DAMES i Berlin.

Derefter föredrogs förslaget om de ifrågasatta jordskalfsundersökningarna inom Sverige, hvilket Styrelsen enligt Föreningens beslut vid januarimötet haft till behandling. Föreningen lemnade Styrelsen i uppdrag att slutligen redigera det af den tillsatta komitén inlemnade förslaget till frågeformulär rörande jordskalf och derefter på Föreningens bekostnad låta trycka 2,000 ex. af detta formulär, hvilkets utsändande sekreteraren åtog sig.

Frih. DE GEER höll föredrag om sekulära sänkningar och höjningar i Skandinavien under kvartärperioden och förevisade kartor öfver sänkingsområdet.

Hr HOLST redogjorde för de omständigheter, under hvilka fyndet af ett uroxeskelett blifvit gjordt vid Råkneby i Ryssby socken af Kalmar län, och förevisade de tillvaratagna skelettdelarne.

Sekreteraren anmälde följande uppsatser till intagande i förhandlingarna:

1) G. DE GEER. Om Skandinaviens sekulära sänkningar och höjningar under qvartärperioden. 2) H. SJÖGREN. Om bildningen af Kaspiska hafvets bäcken. 3) K. J. V. STEENSTRUP. Petrografiske Noticer.

Sedan sista mötet hade N:o 113 af förhandlingarna blifvit färdigtryckt.

Följande skänker hafva ingått till Föreningen från:

K. K. geologische Reichsanstalt, Wien.

Jahrbuch. Band 37, H. 2. Verhandlungen. N:o 9—16. 1887.

North of England Institute of mining and mechanical engineers.

Transactions. Vol. 37. P. 1. 1888.

Seismological society of Japan.

Transactions. Vol. 11. 1887.

Società Toscana di scienze naturali.

Processi verbali. Vol. 6. Nov. 1887.

Commissão dos trabalhos geologicos de Portugal.

Comunicações. Tom. 1. Fasc. 2. Lisboa 1887.

American journal of science.

N:o 205—206. Vol. 35. 1888.

American chemical journal.

Vol. 10. N:o 1. 1888.

Geologische Landesuntersuchung des Königreichs Sachsen.

Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen. Sect. Langhennersdorf, Nassau, Freiberg, Plauen, Dippoldiswalde, Rosswein, Kühnhaide.

Eberlin, P. Blomsterplanterne i Østgrønland. Kristiania 1887.

Om bildningen af Kaspiska hafvets bäcken.

Af

HJ. SJÖGREN.

Först genom de under flottkapten IVASCHINZEF'S befäl under åren 1858—59 utförda djuplodningarna erhöi man en bild af Kaspiska hafvets bottenrelief; och då dessa och andra hydrografiska arbeten år 1874 afslutades, var Kaspiska hafvet det bäst kända af alla ryska haf. Det visades derigenom, att Kaspiska hafvet icke är att betrakta helt enkelt såsom en fortsättning af den sydryska och turanska depressionen; såsom ett af de vigtigaste resultaten af den nämnda expeditionens arbeten framgick nämligen det faktum, att Kaspiska hafvet är sammansatt af två djupare bäcken, skilda från hvarandra genom en i Kaukasus-kedjans fortsättningslinie löpande undervattensrygg, som kan följask från den ena sidan af hafvet till den andra.

Det Kaspiska hafvet låter med afseende på sin fysikaliska beskaffenhet dela sig i tre delar, hvilka till sin areal äro ungefär lika stora. Den nordligaste af dessa begränsas från det öfriga hafvet genom en linie dragen från ön Tjetjen vid Tereks mynning på vestsidan till halfön Mangischlak på ostsidan. Denna del af hafvet är endast en submarin fortsättning af det sydryska låglandet. I full öfverensstämmelse härmed förekommer derstädes inga betydligare djup utan en jemn och flack botten, som i allmänhet ligger mindre än 10 *m* och ingenstädes mer än 20 *m* under vattenytan. I denna del af hafvet utgjuta de största floderna sina vattenmassor, nämligen Terek, Volga och Ural, en omständighet som i förening med det nyssnämnda ringa djupet gör, att salt-

halten i denna del af hafvet är helt obetydlig; i allmänhet är saltmängden här mindre än 0,5 %, medan den i Baku-viken är 1,32 % och i de grunda bugterna på ostkusten vida öfverstiger oceanens (t. ex. i Kaidak 5,63 % och i Kara-bugaz till och med 28,5 %).

Den centrala delen af Kaspiska hafvet begränsas på norra sidan af den nyss nämnda linien från Terek-mynningen till Mangisch-lak och på södra sidan af en linie från halfön Apscheron till Krasnovodsk vid foten af Kuba-dagh. Denna del af Kaspiska hafvet innehåller det nordligare af de båda förut nämnda bäckena. Man finner här ej en jemn och obetydligt sluttande hafsbottnen, som skulle kunna anses såsom en fortsättning af det sydryska eller turanska låglandet, utan i stället tilltaga djupen jemförelsevis hastigt, isynnerhet från den vestra sidan. På 80 *km* afstånd från vestkusten på Derbents breddgrad anträffar man ett djup af 800 *m* och ungefär 90 *km* från kusten har man det största djupet i denna bassin, nämligen 895 *m*. Denna bassin har, om man tänker sig densamma begränsad af 500 *m* kurvan, sin längdaxel i riktningen NV—SO.

Den tredje delen af Kaspiska hafvet, med hvilken vi i det följande komma att hufvudsakligen sysselsätta oss, innehåller det på en gång djupare och större af de båda bäckena. Detta södra bäcken är, liksom det nordligare, beläget närmare de höga och bergiga vestra och södra kusterna. Från udden Sefidrud i Persien har man endast 40 *km* till ett djup af 800 *m*, medan man från östra kusten får aflägsna sig 200 *km* och mera för att anträffa motsvarande djupkurva. Detta bäckens längdaxel är orienterad N35°V, och i närheten af denna axel träffar man de djupaste punkterna i Kaspiska hafvet. Det största djup, som hittills är känt, nämligen 1102 *m*, ligger något öster om ifrågavarande längdaxel.

De båda linier, hvilka enligt det föregående tredela det Kaspiska hafvet, äro icke imaginära utan hafva sin fulla motsvarighet i verkligheten. Den nordligare, som löper från Mangischlak till Terek-mynningen, utmärker såväl till riktning som läge fort-

sättningen af mangischlakska halfön, hvilken å sin sida kan betraktas såsom en af Tian-shans vestligaste utlöpare. En af de grenar, i hvilka Tian-shans mot V. upplöser sig, är nämligen Nura-tau, hvilken genom de i öknen Kisil-kum uppstigande Bukantau och Sultan-Yiz-dagh ådagalägger sitt sammanhang med Mangischlak.¹⁾ På vestra sidan af Kaspiska hafvet ger sig denna riktningslinje tillkänna genom de beaktansvärda dislokationer, som i nordvestlig och vestnordvestlig riktning genomsätta södra Ryssland och öfver det donetzka kolbäckenet kunna följas till Sandomirbergen i Polen.²⁾

Den sydliga skiljelinien är, såsom vi redan anført, markerad i Kaspiska hafvets bottenrelef genom en undervattensbank, hvilken utgör en förbindelselänk mellan de Ö. om Kaspiska hafvet löpande kedjorna Paropamissus, Kopet-dagh och Balchan å ena sidan och den V. om samma haf befintliga Kaukasuskedjan och dess fortsättning, Krym.³⁾

Kort tid efter det man genom den ofvannämnda hydrografiska expeditionen ådagalagt tillvaron af de båda nämnda bäckena, uttalades af ABICH den åsigten, att dessa depressioner vore att uppfatta såsom instörtnings- eller sänkingsområden. ABICH⁴⁾ yttrar nämligen 1863 beträffande Kura-dalen och södra delen af Kaspiska hafvet: »Um die Störungen in ihrem ganzen Umfange zu würdigen, muss die Ansicht als das Resultat sorgfältiger Untersuchungen voran gestellt werden, dass der centrale Gebirgskamm der Kaukasus-Kette, mindestens von dem 11900 Fuss hohen Baba-dagh an bis zur Meeres-küste, den nördlichen, stehen gebliebenen Rand einer grossen Verwerfungs-Spalte bezeichnet, durch welche der Zusammenhang einer ursprünglichen flachen Terrainwölbung in der Richtung ihrer Längenachse aufgehoben wurde, während der andere Gebirgstheil, in Folge einer allgemeinen, dem

¹⁾ MUSCHKETOFF: »Turkestan, geologitjeskoje i orografitjeskoje opissanie.» Del. 1, sid. 638—657. 1886.

²⁾ KARPINSKY: Gornoje Journal 1883, sid. 434—445.

³⁾ Se för orientering öfver de nämnda bergskedjorna tafl. 2 i v. RICHTHOFEN'S »China» eller tafl. 5 i SUESS' Das Antlitz der Erde.

⁴⁾ Ueber eine im Caspischen Meere erschienene Insel; Mém de l'Acad. Petersbourg, VII Sér., tom. VI, N:o 5, sid. 45.

Kura-Thale zugewendeten Bodensenkung sich herabneigte, und durch das Hinzutreten noch anderer longitudinaler Verwerfungen in eine Anzahl von Terrassen zerlegt wurde, durch welche die allmählichen Abstufungen des südlichen Gebirgsabhanges entstanden. Geognostische Thatsachen, die ich auf Wanderungen längs der Küste des Caspischen Meeres bis Lenkoran und Astara, wie im Talysch-Gebirge bis zum Plateau von Ardebil beobachtet habe, sprechen dafür, *den Umfang dieses Einsenkungsgebietes nicht nur über die Kura-Thalebene, sondern auch auf die Südhälfte des Caspischen Meeres auszudehnen.*» Och vidare säger han:¹⁾ »Es ist unverkennbar, dass die vermehrte Kenntniss von den wahren Verhältnissen der Form und Tiefe der submarinen Thäler des Caspischen Meeres *sehr die Vermuthungen unterstützt, welche die Annahme eines Einsenkungsereignisses am Südende des Kaukasus* aus Gründen deducirten, die zunächst von den Eigenthümlichkeiten des Baues des Kaukasischen Hochgebirges und seiner südlichen Abhänge vom Baba-dagh und dem Lagitsch-Gebirge an, gegen Südost ausgingen.» I samma riktning yttrar sig ABICH äfvenledes i senare arbeten.²⁾

Det faller genast i ögonen huruledes den uppfattning, som af ABICH uttalas, i sjelfva verket är densamma, hvilken mer än 20 år senare af SUESS upptagits och af honom med så stor talang blifvit tillämpad vid förklaringen af ett stort antal tektoniska företeelser från olika delar af jordklotet. I sjelfva verket har också SUESS helt och hållet accepterat ABICH's framställning om Kaspiska hafvets och Kura-dalens bildning, och bland de talrika exempel på sänkingsområden och instörtningsbäcken, som af SUESS anføres, befinner sig äfven detta.³⁾

De af SUESS framställda teorierna för bildningen af bergskedjor och depressioner, för kontinenter och oceanbäcken, samlar

¹⁾ l. c. sid. 117.

²⁾ Jemför t. ex. Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern, Band 2, sid. 421—422, 1882, äfvensom Ueber die Productivitet und die geotektonischen Verhältnisse der Kaspischen Naphtaregion, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1879, band 29, sid. 167—169.

³⁾ SUESS: Das Antlitz der Erde. Bd 1, sid. 448, 608 med flera ställen.

för närvarande kring sig allt flere och flere anhängare, och antalet af de geologiska och geografiska publikationer, som i mer eller mindre grad visa sig påverkade af dessa teorier, växer med hvarje dag. Om man dervid alltid tillvägagår med all önskvärd försigtighet torde vara tvifvelaktigt. Det kan visserligen vara i viss mån förklarligt om SUESS vid sina öfver hela jordklotet utsträckta generalisationer stundom på mera okända landsträckor söker från landreliefen och de rent morfologiska förhållandena sluta sig till de tektoniska, i stället för att gå den motsatta vägen och förklara de förra genom de senare, men såsom helt och hållet otillåten måste denna metod betecknas, då den bildar den enda bevisföringen, såsom i några arbeten af SUESS' efterföljare¹⁾ och i viss mån äfven af hans föregångare ABICH är fallet.

Men äfven principiella motståndare²⁾ till den suesska metoden hafva uppträdt, och med temligen stor säkerhet är att förutse, att betydelsen af denna moderniserade katastrofism i framtiden kommer att reduceras till anspråkslösare dimensioner, än hvad man för ögonblicket synes vara böjd att vilja tilldela densamma.

För att emellertid komma på det klara med den bärvidd, som bör tillerkännas ifrågavarande teorier, är det nödigt, att de af SUESS såsom belysning och exempel framställda fallen underkastas en kritisk granskning; i det följande skola vi betrakta ett af dessa fall, nämligen Kaspiska hafvet och Kura-dalen, och se till huruvida man är berättigad att tyda dessa depressioner såsom instörtningfält eller huruvida andra, närmare liggande förklaringsfinnas.

Af personlig erfarenhet känner jag en icke obetydlig del af gränzonerna för det ifrågavarande området. Vi skola först taga

¹⁾ Se t. ex. WALTHER: Ueber den Bau der Flexuren an dem Grenzen der Continente i Jena'schen Zeitschr. für Naturwissenschaft 1886.

²⁾ Så har de LAPPARENT nyligen ställt några fundamentala delar af SUESS' teori i en skarpt kritisk belysning (Bull. Soc. géologique de France 1887, band 15). Vogeserna och Schwarzwald få enligt de LAPPARENT ej gälla för horstar; pariserbäckenet är intet instörtningssområde, ej heller Rhonedalen någon grafförsänkning. Af de talrika sänkningsfält, som af SUESS anföres, erkänner de LAPPARENT endast ett, nämligen Egeiska hafvet.

i betraktande den norra randen af det supponerade instörtningssäcknet, hvilken enligt ABICH kan följas på ömse sidor af Kaspiska hafvet, såväl längs balchanska viken som uteder apscheronska halfön; dess fortsättning åt V. utgör begränsningen af Kura-dalen och skall gå ungefär öfver städerna Baku, Schemacha och Nucha. Den motsvarande sänkningszonen på södra sidan Kura-dalen skulle enligt samma uppgift gå fram ungefär öfver Elisavetopol och Schuscha¹⁾ samt träffa Kaspiska hafvet i närheten af Lenkoran. Vidare skola vi taga i betraktande den vestra gränsen af Kaspiska hafsäcknet, hvilken jag varit i tillfälle att studera i Talysch-slutningen mellan Lenkoran och Rescht. Hvad den södra begränsningen beträffar, hvilken går fram på Alburs-kedjans norra slutning, får jag stöda mig på uppgifterna i TIETZE's arbeten öfver nämnda bergskedja, då jag ej varit i tillfälle att derstädes göra några egna iakttagelser.²⁾

1. Balchanska området.

Vid 40:de breddgraden inskjuter på östra sidan af Kaspiska hafvet en vik, hvilken först under namn af Krasnovodska viken har en betydligare bredd, men sedan fortsätter i den smala, 60 km långa Balchanska viken, som med sin innersta ända nästan sköljer foten af stora Balchan. De Krasnovodska och Balchanska vikarne begränsas på norra sidan af de i O—V. strykande Kubadagh och Kurjanin-kary (Kjurre), medan S. derom det flacka af barchaner uppfyllda låglandet Dardscha är beläget, som oriktigt blifvit ansedt såsom den gamla Oxus' delta.

Stora Balchan reser sig öfver turkmenska steppen fullkomligt isolerad såsom en sjelfständig och fristående bygnad. Endast på nordvestra sidan utmärker ett antal låga kullar och höjdsträckningar dess sammanhang med Kjurre. Mot S. och V. visar berget nästan lodräta och obestigbara väggar; från N. och Ö. är det lättare tillgängligt. På grund af den flacka, nära horisontala

¹⁾ Jemför äfven SUESS: »Antlitz», band 1, sid. 448, 449.

²⁾ TIETZE: Bemerkungen über die Tektonik des Albursgebirges in Persien. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1877.

lagerställningen har stora Balchan karaktären af ett utpregladt platåberg; djupa och trånga raviner, jemförliga med Colorado's cañons, genomskära dess inre och uppdelas detsamma i flera olikbenämnda delar. Den högsta af dessa, Daghdirim, hvilken af mig bestegs i juni 1887, uppnår en höjd af 1662 *m* (5450 eng. fot). Öfversta delen af berget utgör en mot S. sluttande höglata af omkring 1500 *m* höjd genomskuren af raviner och erosionsrännor.

Lika fristående och sjelfständigt som stora Balchan är i orografiskt afseende, lika enhetligt är det i geologiskt och petrografiskt. Det består nämligen från basen till toppen af en enda bergart, en ljusgrå, fossilfattig kalksten, hvilken i vissa skikt blir mer eller mindre mergelartad. Hvad den geologiska åldern af dessa lager beträffar, så kan jag af brist på bestämbara fossil ej yttra mig med säkerhet. Helt nära bergets fot på södra sidan har jag i kalkstensgrus från den lodräta bergväggen anträffat obestämbara rester af belemniter och äfven fragment af stora ammoniter. Tillsviðare betraktar jag dessa lager såsom tillhöriga öfre kritan, möjligen turon. Lagren hafva i det hela ett svagt fall åt S. af 5—10°, men lagerstörningar i form af veckförkastningar förekomma dock, ehuru i mindre skala.

På norra och nordvesta sidan af berget, i den dal, der källorna Dascharvat äro belägna, träffar man lager af en tunnskiffrig, grågrön sandsten med strykning N75°V. eller N80°V. och fall 15° åt S., således i det hela konkordant med den lagerserie, som bildar stora Balchan. I närheten af källorna Utj-göch, der denna sandsten flerstädes anstår, har man tillfälle att se, huru den faller in under det närbelägna Balchan. En liknande sandsten förekommer 40 *km* V. ut på norra sidan af Balchanska viken vid udden Chuda-kuli-sengri. Den är derstädes mera arkos-lik och innehåller en mängd dåliga växtaftryck, mest halfrunda eller platttryckta stammar, alltid utan någon organisk substans i behåll. Med denna sandsten vexlar bankar af sandig kalksten med talrika ehuru obestämda ostrea-lemningar. Dessa lager, såväl som dem vid Dasch-arvat, underlagra stora Balchan, och jag betraktar

dem såsom tillhörande öfre eller nedre grönsanden, cenoman eller gault.

Strykningen är vid Chuda-kuli-sengri $N85^{\circ}V.$, således fullt öfverensstämmande med sandstenens i Dasch-arvat-dalen, men fallet är 48° åt N. Om man sammanställer denna iakttagelse med det förhållandet, att N. om Dasch-arvat anstå samma sandstenslager, hvilka derstädes äfvenledes hafva nordlig stupning, så framgår deraf tydligt, att en i O—V:lig riktning löpande antiklinal går fram från norra sidan om stora Balchan och fortsätter derifrån längs den Balchanska viken. De högre bergen N. om denna antiklinaldal, t. ex. Oglanly och Koscha-Sejra¹⁾, bestå af glaukonitisk sandsten och lerskiffer och utgöra i sjelfva verket norra skänkeln i den antiklinal, hvars södra skänkel bildar stora Balchan. Till den norra skänkeln hör vidare kalkstenen i Kuba-dagh N. om Krasnovodska viken, hvaremot den gula sandstenen på ön Achdagh vid inloppet till Balchanska viken måste räknas till antiklinalzonens midt.

Ehuruväl den i Kuba-dagh ingående kalkstenen mycket liknar den i stora Balchan, så förbjuda dock lagringsförhållandena att parallelisera dem med hvarandra. Såsom man kan iakttaga i den s. k. gipsklyftan, 5 km Ö. om Krasnovodsk, har man i bottnen af lagerserien hufvudsakligast täta kalkstenar, hvilkas djupast belägna skikt äro öfverstjelpta och hafva sydlig stupning. De öfre deremot äro mera lerhaltiga och merkliga, eller ock groft sandstensartade, samt falla in under de förut omtalade grönsandskikten och glauconitsanden i Kjurre och Koscha-Sejra, hvilka i sin ordning underlagra stora Balchan.

Angående den geologiska åldern af bergarterna i Kuba-dagh hafva olika meningar uttalats; v. KOSCHKUL räknade dem till miocen²⁾; TIETZE deremot ansåg dem vara af mesozoisk ål-

¹⁾ SIEVERS anger äfven för Koscha-Sejra glaukonitisk sandsten och räknar den till kritformationen. Se Die russ. Militär-Expedition nach d. alten Oxus-Bette etc., Aug. bis Dec. 1872. Petermanns geogr. Mitth. 1873, band 19, sid 287—292.

²⁾ v. KOSCHKUL i Zapiski kavkazkavo otdjal. imperat. russk. geografitjesk. obshtschestva, bd 8, sid. 1—33.

der.¹⁾ I min uppsats »Ueber das transkapische Naftaterrain»²⁾ har jag angifvit min åsigt såsom öfverensstämmande med TIETZES och särskildt, på grund af analogierna med de likaledes gipsförande lagren i Daghestan, hänfört Kuba-dagh till öfre jura. Sedermera har det lyckats mig att erhålla ett fossil från Kuba-dagh, som helt och hållet bekräftar min åsigt. Fossiliet utgör en *Nerinea*, ett slägte hvilket som bekant uteslutande tillhör mesozoiska perioden; arten är ej bestämbar, men är i alla händelser nära besläktad med de till hvita juran (malm) hörande *N. nodosa* eller *N. suprajurensis*.

Af det föregående hafva vi fått en öfverblick af bygnaden af de Balchanska viken omgifvande bergen. Vi se resterna af en stor antiklinal, som i riktningen VNV. kan följas från östra ändan af Balchan till Krasnovodsk, en sträcka af 180 km. Men af detta mycket regelmessiga hvalf finnes endast delar i behåll; af den södra skänkeln återstår endast östra delen, nämligen stora Balchan; den norra skänkeln är ej håller fullständigt för handen; dit höra bergskedjorna Kuba-dagh och Kjure, i hvilka öfverallt nordlig stupning eger rum; men N. om stora Balchan är denna flygel inskränkt till några obetydliga höjdsträckningar, och trakten öfvergår här i den under namnet Tjil-mamet-kum bekanta sandöknen, hvilken åter i NO. stöder sig på Ust-urt-platan.

Vi hafva således här två sjelfständiga bergkomplexer, hvardera med isoklin byggnad, men med olika fallriktningar; i Balchan är stupningen konstant åt S., i Kuba-dagh och Kjure lika konstant åt N. v. KOSCHKUL, en af ABICH starkt påverkad geolog, hvilken vi hafva att tacka för de första uppgifterna om denna trakts geologi, har uttalat den åsigten, att fortsättningen af Balchan, d. v. s. den felande vestra hälften af södra skänkeln, således det område, som nu intages af Krasnovodska och Balchanska vikarne jemte halfön Dardscha, instörtat och ligger under Kaspiska haf-

¹⁾ TIETZE: Ueber einen kurzen Ausflug nach Krasnovodsk im westlichen Turkestan. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1877, band 27, sid. 5.

²⁾ Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1887, band 37, sid. 49.

vets nivå.¹⁾ Men några skäl för denna uppfattning, annat än det redan omnämnda felandet af Balchans fortsättning, anföres ej. Med fullt samma sken af berättigande kunde man påstå, att den östra fortsättningen af norra skänkeln äfvenledes instörtat, när densamma likaledes saknas. Man finge då det egendomliga förhållandet, att ett långt antiklinalt hvalf uppdelas uteder längden af en förkastningsspricka, hvarefter dess korsvis belägna delar, den nordöstra och den sydvestra, sjunka, medan de båda andra kvarstå, ett förhållande som är allt för kompliceradt för att vara antagligt.

I sjelfva verket har intet bevis blifvit anført för att här någon som helst sjunkning egt rum. Ingen förkastning är tektoniskt påvisad, icke kan man heller aberopa sådana företeelser af sekundär natur, hvilka oftast bruka åtfölja sänkningsföreteelser, såsom uppträdandet af yngre eruptiver vid randen af sänkningsfältet, eller varma källors förekomst längs förkastningssprickan, ej heller jordbäfningar, som kunna sättas i samband med dislokationslinierna. Alla sådana företeelser saknas här fullständigt.

Det är visserligen sant, att på ett antal punkter uteder Krasnovodska och Balchanska vikarne olika kristalliniska bergarter träda i dagen. Omedelbart framför Krasnovodsk resa sig ur hafvet nedanför Kuba-dagh koniska och kupelformiga toppar af en mörk, massformig bergart med porfyrisk struktur, hvilken jag efter mikroskopisk undersökning i likhet med DOELTER benämner porfyrit.²⁾ Vid udden Ufrak anstår samma bergart, men derstädes gångformigt genomsatt af en ljusröd, något porfyrisk felsit; längre in i Balchanska viken har man på några uddar en grofkornig, röd granit anstående. Men såväl den petrografiska beskaffenheten af dessa bergarter, som ock deras lagringsförhållan-

¹⁾ V. KOSCHKUL i Zapiski kavkazsko otdjäl. imper. russk. geografitjeskavo obschtschestva, band 8, sid. 1—33. Jemför äfven SUESS, »Antlitz», band 1, sid. 605—606.

²⁾ TIETZE: Ueber einen kurzen Ausflug nach Krasnovodsk, Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1877, band 27, sid. 3. ABICH har kallat denna samma bergart grönstenstrachyt, EICHWALD porfyr, SIEVERS hornblendandesit och V. KOSCHKUL grönsten.

den gör det tydligt, att de icke trädt upp genom en förkastnings-spricka, utan att de helt enkelt utgöra grundlaget, hvarpå Kuba-daghs sedimentära lager af jura-ålder hvila. Äfven TIETZE påpekar den höga åldern af de kristalliniska bergarterna vid Krasnovodska och Balchanska vikarne.¹⁾

Då således intet sådant tecken föreligger, som kan tydas såsom ett bevis eller ens anföras såsom skäl för att här så betydande dislokationer skulle förekomma, så måste man söka en annan förklaring för felandet af de nämnda delarne af antiklinalen. Denna förklaring ligger också ytterst nära och är ingen annan än *abrasionen* från Kaspiska hafvets yta, då denna låg högre än den nu gör. Såväl på stora som på lilla Balchan ser man 20—30 m öfver steppens nivå strandvallar af mäktiga kalkblock, som äro lemningar efter hafvets förstörande arbete. Kara-kum-öknens sand innehåller talrika marina lemningar från den tid, då Kaspiska hafvet mellan stora och lilla Balchan sträckte en arm in i det aralska bäckenet, och da den aralska och den kaspiska vattenytan sammanflöto till en enda. Vid denna tid voro Balchanbergen, liksom också Kuba-dagh och Kjurre, öar och från alla sidor utsatta för hafvets abrasionsverknningar. Det nuvarande stora Balchan med dess lodräta kalkväggar är sålunda att betrakta endast såsom en återblifven pelare, hvilken äfven i sinom tid skulle hafva fallit offer för abrasionen, om Kaspiska hafvets nivå förblifvit oförändrad.

2. Norra Kura-randen.

Förflytta vi oss nu tvärs öfver Kaspiska hafvet från dess östra sida till dess vestra, träffa vi äfven der en halfö, Apscheron, utgörande en förlängning af Kaukasuskedjan, som der dyker ner under vattenytan. Huru denna halfö genom en undervattensbrygga är förbunden med den motsvarande Krasnovodska halfön på östra sidan hafva vi redan i det föregående visat. Emellertid äro de båda halföarne, oaktadt detta samband, mycket olika i geologiskt afseende. Medan Balchan, Kjurre och Kuba-dagh bestå af meso-

¹⁾ l. c. sid. 5.

zoiska bergarter, så är deremot Apscheron i hufvudsak uppbyggt af ungtertiära skikt af pontisk ålder (congerien), delvis betäckta af ännu yngre kaspiska lager, som innehålla endast den nu i Kaspiska hafvet lefvande faunan. Under congerienskikten har man en mäktig men fossilfattig lagerserie af sandsten, sand, skifferlera och mergel, hvilken innehåller Apscheronska halföns naftarikedomar. Då fullständig konkordans eger rum mellan denna lagerserie och de öfverliggande pontiska kalkskikten, och då dessa senare till och med genom en serie af skifferleror öfvergå i de underliggande, mera psammitiska lagren, så har man grund att antaga, att dessa senare ej äro mycket äldre än de pontiska. ABICH betraktar den naftaförande skiktserien såsom miocen.¹⁾

Apscheron är i stort sedt en temligen regelmessig antiklinal med axelriktningen VNV. Dess södra skänkel har starkare stupning än dess norra och afspeglar i detta förhållande Kaukasuskedjans bygnad. Snedt öfver halfön stryker ett system af antiklinaler af andra ordningen, hvarigenom förhållandena något kompliceras. Detta system af antiklinaler, som måste vara af annan bildningstid än hufvudantiklinalen, har riktningen NNV. och skär således hufvudantiklinalen under en vinkel af omkring $40^{\circ}2$).

De pontiska skikten på Apscheronska halfön stiga till en höjd af 200 *m*; på deras lagerställning är att iakttaga, att de tagit del i Kaukasuskedjans höjning. De kaspiska skikten träffas deremot ej högre än 50—60 *m* öfver hafvets nuvarande nivå.

På den apscheronska antiklinalen söker man förgäfvets några brottlinier, som skulle kunna utmärka gränsen för ett sänkningsområde. Antiklinalen är i det hela af en så regelmessig beskaffenhet, att sådana, om de funnes, icke skulle kunna undgå uppmärksamheten. Såväl de pontiska som de kaspiska skikten falla på södra sidan af halfön, der brottlinien vore att vänta, regelmessigt ner under hafsytan.

¹⁾ Ueber eine im Casp. Meere erschienene Insel. Mém. l'Acad. de St. Peterburg. VII Sér., tom. VI, N:o 5.

²⁾ I förbigående kan anmärkas, att skärnings- eller knutpunkterna för de båda systemen af antiklinaler äro platserna för naftan, t. ex. Balachany och Svätöi Ostrow.

Lika litet kan man här tala om en genom ett system af förkastningar förorsakad uppdelning i brottstycken, hvilka hvar för sig sänkt sig. Genom korsningen af de båda antiklinala systemen begränsas visserligen ett antal mot S. sluttande bergplataer, hvilka omgifvas af antiklinaldalar. Plataerna äro af olika storlek, men bygda efter samma modell. De bestå af pontiska kalkskikt, som hafva svag stupning åt midten och uppåtböjda kanter; antiklinaldalarne, som likt fästningsgrafvar omgifva dem, visa den under kalklagren förekommande mergliga och psammitiska, fossilfria lagererien mer eller mindre blottad. En sådan plata är den, i hvars midt Baku är belägen, hvilken med sin södra hälft ligger under Kaspiska hafvets yta; vidare Gosdek-platån och Kjurgez-platån, båda belägna SV. om Baku, hvilka i förminskad skala reproducera den bakinska platåns form, men helt och hållet ligga öfver Kaspiska hafvets yta. En fjerde liknande platå är åter den, i hvars centrum den betydligaste af alla slamvulkaner i kaspiska regionen, Osman-dagh, är belägen med en kägla, hvars volym motsvarar halfva Vesuvkäglan.

Det är emellertid lätt att ådagalägga, att bildningen af dessa plataer förutsätter endast en starkt veckad terräng, men inga sänkningar. Efter veckningen hafva de i sitt sammanhang upptrutna pontiska skikten uppdelats genom ett system af dalar, som noga följa antiklinalernas lopp, och på detta sätt utgöra de nämnda plataerna i vissa trakter, t. ex. SV. om Baku, de enda återstående resterna af de pontiska skikten. Några tecken, som kunna tolkas såsom sänkingsföreteelser, äro här icke förhanden. De nämnda plataerna ligga med sina motsvarande delar i samma höjd och förete alla den jemna sluttning mot S., som tillkommer dem såsom delar af den stora apscheronska antiklinalen.

De enda argument, som kunna anföras för befintligheten af ett sänkingsområde S. om apscheronska halfön, äro de recenta sänkingsföreteelser, som iakttagits i Bakus hamn. Det mest tydliga beviset på dessa är befintligheten af en storartad, till sin bestämmelse okänd, bygnad långt ute i Bakinska viken. Den är belägen på omkring 4 *m* vatten, och de 7 hufvudtornen af den

omkring 150 *m* långa och 30 *m* breda bygnaden uppsticka ur vågorna 500 *m* från stranden. Härmed står i fullaste öfverensstämmelse den af traditionen bevarade omständigheten, att ön Nargin, som från S skyddar Bakinska bugten och nu är belägen 5 *km* från fastlandet, förr skulle hafva stått i samband med Sychska udden, som ligger 4 *km* derifrån, ehuru minsta djupet mellan ön och nämnda udde nu är 5 *m*.¹⁾

I sammanhang med dessa förhållanden skulle man möjligen vara böjd att anföra de jordskred, hvilka upprepade gånger, och senast 1884, egt rum utefter stranden af Bakinska viken mellan Baku och den 3 *km* sydligare belägna flottstationen Bailoff.

Men huru litet de ifrågavarande företeelserna kunna anföras såsom skäl för en allmän sänkning af Kaspiska hafvets botten S. om Apscheron framgår deraf, att enligt de mätningar af vattenståndet i Bakus hamn, som sedan 1830 egt rum, en *höjning* af hafsbottnen sedan dess pagått.²⁾ Till samma resultat leder en jämförelse mellan de år 1829 upprättade generalstabskartorna och dem efter 1862 års mätningar. Dessa utvisa nämligen en *negativ* förskjutning af strandlinien utefter kuststräckan mellan Kura-mynningen och slamvulkanen Agh-sibyr, hvilken förskjutning i horisontel riktning belöper sig ända till 10—12 *km*.

Vi fortsätta nu vår granskning längs norra begränsningen af Kura-dalen och närma oss Schemacha.

Då man aflägsnar sig från Kaspiska hafvet, aftaga de pontiska kalklagren snart i mäktighet och ersättas af djupare liggande bildningar, nämligen de förutnämnda molassliknande lagren af sand, sandsten och skifferlera. Man är här i regionen för de kaspiska slamvulkanerna, hvilkas talrika käglor af större och mindre dimensioner öfversälla området. Molassterrängen är sammanskjuten i ett antal antiklinaler, hvilkas hufvudriktning är N30°V., således alldeles samma riktning som innehafves af det ena dislokations-systemet på Apscheron. Äfven dalgångarne styras af samma

¹⁾ EICHWALD: Reise auf dem Kaspischen Meere und in dem Kaukasus, 1834.

²⁾ KHANYKOFF: Zapiski kavkazk. otdjal. imp. russk. geogr. obschtschestva, bd 2.

strykningsriktning, såsom man kan se t. ex. af Pyrsagat-dalen. Denna strykningsriktning är mycket regelmässig, liksom ock de deraf bildade antiklinalerna lätt låta sig förföljas öfver långa sträckor. Så kan man exempelvis följa en och samma antiklinal från Schemacha till Adji-Kabul, en sträcka af 60 *km*, utan afbrott; sedan dyker den ner under Kura-steppen, men höjer sig först vid Pyrgarin, der den bär ett system af slamvulkaner, för att ännu längre fram, vid Baba-sanan i närheten af staden Salian, förete varma, vätesvafva förande källor (temp. + 37,1° C.); vid Boschepromischel skär den Kura-floden och ger S derom plats för rika sool-källor och talrika, mindre slamvulkaner, samt dyker för sista gången upp på ön Kurinski-kamen i Kaspiska hafvet S. om Kura-mynningen. Denna antiklinal kan sålunda följas på en längd af 175 *km*, under hvilken sträckning den bibehåller sin riktning oförändrad.

Det är att märka, att denna riktning, N30°V., ingalunda sammanfaller med Kaukasuskedjans kamriktning, utan att den står i samma förhållande dertill, som de båda förut omnämnde antiklinalriktningarne på halfön Apscheron stå till hvarandra. Kaukasuskedjans kamlinie löper nämligen mellan de båda topparne Babadagh och Dibrar i riktningen N68°V. och gör således med det ifrågavarande antiklinalsystemet en vinkel af nära 40°.

Först då man kommer helt nära Kaukasuskedjans kamlinie, t. ex. i trakten mellan Schemacha och Lagitsch, inträder, samtidigt dermed att bergarter af annan horisont visa sig, en interferens mellan de båda strykningsriktningarne, hvarjemte sammanpressningen af lagren blir starkare och stupningen brantare. På flera ställen i närheten af Schemacha, t. ex. vid Marasi, uppträda kalkskikt af sarmatisk ålder. Men de bergarter, som i det hela intaga detta område, utgöra en mäktig lagerserie af eocen ålder, bestående dels af hårda, tunnskiffriga och fossilfattiga kalkstenar¹⁾, dels äfven af sandstenar och skifferleror. Denna serie intager

¹⁾ ABICH benämner denna kalksten *Alberese-* eller *Fucoiden-kalk*. Geolog. Forschungen in den Kaukasischen Ländern, Bd 2, sid. 421 och Bulletin de l'Acad. imp. de St Petersburg vol. 6, 1866, sid. 650.

toppen af det 3720 *m* höga Baba-dagh och fortsätter derifrån åt Ö. i kamlinien ända till Dibrar (2210 *m* hög), samt utbreder sig äfvenledes öfver såväl norra som södra sluttningarne.

Då man från S. inträder inom detta miocena område, förändras samtidigt de tektoniska förhållandena; strykningsriktningen smyger sig mera efter Kaukasuskedjans riktningslinje, flexurerna blifva mera sammantryckta och lagerställningen blir flerstädes vertikal. Men vid uppstigandet på Baba-dagh ändras detta åter, så att man på toppen af sagde berg har nästan horisontela skikt af den förutnämnda, tunnskiffriga kalkstenen, medan den norra sluttningen af samma berg åter företer lager med brant nordlig stupning.

I allmänhet kan man säga, att lagerbyggnaden blir mera dislocerad och skiktställningen mera sammanpressad da man närmar sig intill kamlinien; men de förhanden varande lagerstörningarna äro alla sådana, som häntyda på en stark sammanpressning. Deremot finnas inga tecken, som gifva anledning till antagandet, att en större förkastning eller ett system af förkastningar här skulle förefinnas. En sådan förkastning skulle otvifvelaktigt medföra blottandet af de under den eocena flyschformationen belägna krita- och jura-bildningarna och gifva sig tillkänna derigenom, att dessa bergarter skulle uppträda i den stående sidan af förkastningen. Istället är fallet, att då de nämnda systemen träda i dagen, så är det endast i djupa erosionsdalar, der något af de från bergskedjan kommande vattnen genombryter en anti-klinalygg, hvarvid äfven de i densammas kärna liggande lagren blottas, såsom t. ex. i den S. om Lagitsch befintliga Gerdimant-schai-defiléen.

ABICH framhåller flerstädes, att de jordbäfningar, af hvilka Schemacha med omnejd så många gånger varit hemsökt, stå i närmaste samband med den stora förkastning eller brottzon, hvilken han antager der ga fram.¹⁾ Men då han vid sin skildring af

¹⁾ ABICH: *Gelog. Forschungen in den Kaukasischen Ländern* Bd 2, sid. 419 och följande; äfvensom: *Ueber eine im. Casp. Meere erschienene Insel etc.* sid. 43. Jemför äfven *Suess' Antlitz*, Bd 1, sid. 449.

den senaste företeelsen af detta slag, jordbäfningen af den 31 maj 1859, framställer densamma såsom af *central* natur, så synes deraf, som om den icke skulle hafva företett den karaktär, som man kunnat vänta om den stått i genetiskt samband med någon utefter en längre brottzon försiggående sänkning af ett stort område.

Af det föregående hafva vi erfarit, att den mellan sydöstra ändan af Kaukasus och Kaspiska hafvet belägna terrängen, hvilken af ABICH framställts såsom ett sänkingsområde, utan att dock de förkastningslinier, utefter hvilka sänkningen skulle hafva skett, blifvit påvisade, snarare bör uppfattas såsom en starkt veckad terräng, inom hvilken inga betydligare förkastningar och således icke heller några sänkningar förekomma. Då man från Kaspiska hafvets kust närmar sig bergskedjan, inträder man regelbundet på äldre och äldre bildningar. Sedan man icke långt från kusten lemnat de qvartära, kaspiska skikten bakom sig, har man först den pliocena, pontiska kalkstenen, vidare den sannolikt miocena mollass-lagerserien och slutligen, uppe i bergsryggen, de eocena flyschlagren. Der dessa genomskäras af djupare erosionsrännor blottas de underliggande krit- och jura-bildningarna. Lagerföljden är således i allo regelbunden, och sadana språng eller oregelmessigheter, som ästadkommas af förkastningar, förefinnas icke.

Vi hafva nu fullständigt följt den norra gränsen för det supponerade sänkingsområdet. Da ett sådant tydligen måste på *alla* sidor vara begränsadt af brottzoner eller förkastningar, och den i det föregående gifna framställningen ger vid handen, att en sådan brottzon *icke* förefinnes på norra sidan, så är detta redan tillräckligt för att ådagalägga, att det södra kaspiska bäckenet tillsammans med Kura-dalen icke kan tilläggas karaktären af ett sänkingsområde. För att närmare lära känna detta bäckens tektoniska karaktär vilja vi dock utsträcka granskningen af dess begränsningar äfven till södra Kura-randen, Talysch och norra sluttningen af Alburs.

3. Södra Kura-randen.

Om man från den af diluvialt material bildade Kura-steppen uppstiger genom någon af de talrika från armenska höglandet kommande bergsflodernas dalgångar, t. ex. Gantjai, som genomflyter Elisavetopol, så erhåller man öfverallt en och samma bild af denna dalrands bygnad. Efter att hafva passerat det framför bergranden liggande svagt kulliga landskapet, som består af musselrika, ofta sandiga kalkstenar af sarmatisk alder, träffar man i bergsluttningen regelbundet skikt tillhörande den äldre kritan, neocom eller gault. Dessa skikt äro ofta kalkiga, stundom sandstensartade, men hafva alltid en mycket regelmässig strykning af omkring $N60^{\circ}V.$, samt en stupning mot NNO. af $30-50^{\circ}$. Denna kritbildning följer utesluter hela södra Kura-randen med största regelbundenhet och då, såsom flerstädes är fallet, de framför liggande sarmatiska kullarne saknas, dyker denna kretaiska lagerserie direkt ner under Kura-dalens diluvial-lager.

Pa ett stort antal ställen finner man i bergsluttningen denna lagerserie gensatt af eruptiver, och ju högre upp man kommer på den armenska platån, desto mer tilltaga äfven de eruptiva bergarterna såväl i mångfald som i utbredning. I den nordligaste bergskedjan, hvars olika delar äro bekanta under namn af Goktjai och Gantjai-bergen, ingå uteslutande äldre eruptiver, hufvudsakligen af dioritisk och gabbro-artad typus, jemte syenit, granit, gneisgranit och kristallinska skiffrar. Mellan dessa äro större skolor af lager tillhörande öfre juran samt undre kritan flerstädes att iakttaga.

Det skulle föra mig allt för långt, att gå närmare in på bygnaden af de centrala och sydligare delarne af armenska platån, hvilka hufvudsakligen bestå af yngre eruptionsprodukter. Man har här ett betydligt antal vulkaniska koner, af hvilka Ararat och Alagöz äro de största; i öfrigt betäckes detta högland af vidt utbredda vulkaniska tuffer och klastiska aflagringar af vulkaniskt ursprung, hvilka ädagalägga, att under tertiär-tiden en liflig eruptiv verksamhet här pågått. Mellan dessa bergarter

framstiecka på mangfaldiga ställen de underliggande jura- och kritlagren, hvilka bilda basen för högplatån.

I det hela samma bild erhåller man om man längre åt Ö., i trakten af Schuscha, bestiger Kura-dalens södra kant. Schuscha är belägen på en terrassformigt mot S. uppstigande bergplåtå af 1100 *m* höjd. Denna plåtå begränsas af djupa, brant affallande erosionsdalar och bildas af kritkalkskikt med nordostlig stupning. Denna kritkalk ingår i hela den i nordvestlig riktning strykande bergskedjan, som är belägen framför det af kristalliniska bergarter bestående Karabagh.

Af det anförda framgår, att gränsen af det armenska höglandet mot Kura-dalen bildas af mot denna dal starkt fallande skikt, hvilka bilda den nordliga skänkeln af den stora antiklinal eller det flacka hvalf, hvilket utgör basen för det dels af äldre eruptiver, dels af unga, vulkaniska produkter betäckta armenska höglandet.

4. Talysch.

Det ryska såväl som det persiska Talysch känner jag från mina resor i juni 1885 och maj 1887, då jag flera ganger öfvertvårade området mellan Kaspiska hafvet och den cirka 2000 *m* höga Ghilans bergkam, som skiljer Talysch från persiska nordplatån. Hvad som i hög grad försvårar tolkningen af Talysch-sluttnings byggnad är den omständigheten, att de sedimentära skiktssystemen derstädes äro nästan absolut fossilfria. Ett annat för de geologiska undersökningarne i hög grad ogynnsamt förhållande är den utomordentligt yppiga vegetation, som pryder Talysch-bergen, hvilken framkallas genom kondenseringen af det närbelägna Kaspiska hafvets afdunstning, då luftmassorna under uppstigandet på högplatan utvidgas och afkylas.

Härmed sammanhänger, att de orografiska relief-formerna i Talysch äro vida mer påverkade af de eroderande krafternas inflytande än i de omraden vi i det föregående tagit i betraktande, hvarest erosionen på grund af ringa nederbörd spelat en underordnad rol, och de orografiska förhållandena således kunna vara

en trogen återspeglings af de tektoniska. Talysch deremot genomskäres och uppdelas af djupa dalraviner af såväl transversal som longitudinel karaktär, hvilka framtränga ända till foten af centralkedjan, hvars kristalliniska bergarter satt en gräns för dalerosionens vidare framryckande.

Oaktadt dessa förhållanden göra det svårt eller omöjligt, att ännu lemna en klar teckning af Ghilankedjans bygnad, skall jag framlägga några omständigheter, som knappast låta sig förena med ABICH's antagande, att här en brottzon eller ett system af förkastningar skulle förekomma. ABICH's framställning¹⁾ är följande: »Diese Bergketten (Alburs och Ghilan) welche den Plateauerhebungen von Nord-Persien als Randgebirge auf und anliegen, zeigen durch ihre Geotektonik und die Strukturverhältnisse ihrer Massen, dass sie als ursprüngliche Gewölbketten in der Richtung ihrer Längachsen geöffnet wurden, und dass sich die gegen Norden, mithin dem Caspischen Meere zugewendeten Gewölbtheile, unter dem Einflusse einer allgemeinen, das ganze Gebirge betreffenden Senkung befunden haben müssen. In Folge dieser durchgreifenden Niveauveränderungen erscheint als *orographischer Grundzug* des gesamten Gebirgsabhangs ein Zerfallen desselben in Parallelrücken mit steilen Gehängen von ungleichen Höhen, welche von felsigen Querthälern in wilder Formenentwicklung durchsetzt werden, die in der Regel an den schroffen Wänden einer circusartigen Einsenkung endigen.» Lika-som, såsom vi här nedan skola se, ABICH's uppfattning af Alburs såsom ett efter längdaxeln öppnadt hvalf, hvars ena, mot Kaspiska hafvet vettande, sida instörtat, icke låter förena sig med TIETZES mycket fruktbringande undersökning rörande denna bergskedjas tektonik, så torde ej heller den abich'ska uppfattningen hålla streck beträffande Ghilan.

Det landskap, som benämnes Talysch, är beläget på östra sluttningen af Ghilan, mellan denna bergskedja och Kaspiska hafvet; landets bredd mellan dessa båda begränsningar är ungefär 25 km, på hvilken sträckning det höjer sig från Kaspiska hafvets

¹⁾ Ueber eine im Casp. Meere erschienene Insel, sid. 115.

nivå till en medelhöjd af nära 2500 *m*. Talyschsluttningens medelstupning är således ungefär 1:10. Den norra delen af Talysch utbreder sig ofvanom Lenkorans breddgrad till vida större bredd, derigenom att Ghilankedjan här förändrar sin riktning från N. till NV.

Om man uppstiger genom Lenkorankas floddal, träffar man först en mächtig serie af fossilfria, gråa, kalkiga lerskiffrar med en strykning, som i allmänhet är parallel med floddalens, d. v. s. VNV., och med flack, i hufvudsak nordlig stupning. Denna lagerserie ersättes längre upp dels af hårda kiselskiffrar samt sandiga, finkorniga lerskiffrar med en karakteristisk grön färg, dels äfven af mäktiga, ljus grågula, fältspatförande sandstens- eller konglomerat-artade, stundom mera tuffliknande bergarter. Af lagerställningen, hvilken blir allt brantare och mera sammanpressad, ju mera man nalkas Ghilans kamlinie, framgår, att de sistnämnda lagren äro de djupare belägna, samt att de öfverlagras af de gröna, sandiga skiffrarne och dessa i sin ordning af skifferlerorna vid bergkantens fot. Samtliga dessa sedimentära bergarter genom sättas af eruptiver; men då dessa vid foten af berget mest utgöras af sporadiskt uppträdande gångar af diabasisk och dioritisk typ, så taga deremot eruptiverna en verksam del i uppbyggandet af sjelfva kamlinien, i hvilken en mångfald af plutoniska bergarter ingår. Utom betydliga massiv af granit och andra äldre kristalliniska bergarter ingår här äfven augitandesit¹⁾, hvilken med en diabasporfyrliknande habitus intager en större del af sjelfva kamlinien af Ghilan från Schindan i N. till Herrou i S.

I Ach-evlar-dalen finner man vid ett uppstigande från kusten lerskiffer och merglar af samma beskaffenhet som i Lenkorankas dalgång. Högre upp anträffas deremot utomordentligt mäktiga, ljusa, fossilfria kalkstenar med brant östlig stupning; med kalkstenen vexlar underordnade lager af lerskiffer. Högre upp, nära

¹⁾ SJÖGREN: Beiträge zur Geologie des Berges Savelan im nördlichen Persien, sid. 16. Mitth. d. Kaiserl. russ. mineralog. Gesellschaft zu Petersburg 1887.

sjelfva passhöjden, har man en annan kalksten med något olika utseende och innehållande fragmentariska *encrinitstjelkar*. Bergkammen består af den vanliga augitandesiten.

Schifiroud-dalen leder från hamnstaden Enseli upp på Ardebil-platån; den erbjuder nästan samma förhållande, som den föregående. I förbergen har man dels en skiffrig, ljus kalksten vexlande med lerskiffer, dels äfven sandsten och bankar af groft konglomerat. Längre upp tager kalkstenen öfverhand med en strykning, som föga afviker från N—S, och en oftast brant östlig stupning. Undantagsvis ser man dock hos den finskiffriga kalkstenen ett nära horisontelt läge eller ock vestlig stupning, så att man här har att göra icke med en helt enkelt upprest lagerserie, utan med ett antal starkt hoppresade flexurer.

Hvad den geologiska åldern af de i dessa floddalar uppträdande sedimentära systemen beträffar, så böra väl de ofvannämnda gröna skiffarne samt de medföljande, ljust grågula fältspatförande sandstenarne, liksom ock de ljusa kalkstenarne, paralleliseras med de af TIETZE från en stor del af Alburs påvisade lagren af samma karaktär, hvilka han tilldelar triasålder.¹⁾ De öfverlagrande grå lerskiffarne, som anstå närmare kusten, skulle då vara att betrakta såsom någon afdelning af jura-systemet, eller möjligen krita.

Detta öfverensstämmer äfven med GREWINGK, hvilken förlägger kritsystemet vid Ghilan-alpernas fot och jura högre upp under den af eruptiver intagna kammen.²⁾

För bedömandet af den tektoniska bygnaden af Ghilan är emellertid fastställandet af dessa lagers geologiska ålder visserligen af vigt, men icke absolut nödvändig. I det föregående hafva vi sett, att lagerställningen i alla de tre dalgångar, som vi tagit betraktande, är sådan, att strykningen sammanfaller med berglagrens riktning under det att fallet, ehuru stundom vexlande,

¹⁾ TIETZE: Bemerkungen über die Tektonik des Albursgebirges in Persien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd 27, sid. 383, 1877.

²⁾ GREWINGK: Die geognostischen und orografischen Verhältnisse des nördl. Persiens. Mitth. d. kaiserl. russ. min. Ges. zu Petersburg, 1853, kartan.

dock i hufvudsak är östligt, d. v. s. från kammen mot Kaspiska hafvet. I närheten af kusten är lagerställningen flackare, närmare bergskedjans höjdlinie blir densamma brantare och mera hoptryckt. Detta är det vanliga förhållandet i Ghilans dalgångar. Närmast intill den af kristalliniska eruptivbergarter sammansatta kamlinien har man de äldsta lagerserierna (sannolikt trias) i starkt upprest ställning; vid foten af bergen har man yngre lager i mera ostördt läge. Men detta är den allmänna karaktären hos en genom flexurer bildad bergskedja, och en lagerställning så beskaffad fordrar ej antagandet af några förkastningslinier eller brottzoner för sin förklaring.

Det enda skäl, som synes mig kunna anföras till förmån för förkastningar i denna trakt, äro de termer och mineralkällor, hvilka uppträda flerstädes i kustlandet. De viktigaste termerna äro de vid Allahschan förekommande alkaliska soolkällorna med temperaturer stigande till 49,6° C.; vidare H₂S-källorna nära Lenkoran med temperaturer från 43° till 46° C. samt slutligen termerna i Viljaschai-dalen. Men dessa termers förekomst synes mig vara en otillräcklig grund för antagandet af sänkningar och förkastningslinier, då den icke erhåller stöd af rent tektoniska förhållanden.

5. Alburs-kedjan.

Beträffande Alburs äro vi i den gynsamma belägenheten, att ej behöfva ingå i några detaljer, för att derur söka härleda en tektonisk bild, enär TIETZE redan 1877 gifvit en så utförlig framställning af denna bergskedjas tektonik,¹⁾ att alla för oss nödiga upplysningar der stå att vinna. Jag inskränker mig därför till att resumera TIETZES framställning, för så vidt den angår föreliggande ämne.

Alburs bildar, som bekant, en mot S. svagt konvex båge, hvars mot NV. löpande gren är längre utdragen än den andra. Såsom i de flesta kedjeberg är fallet, förefinnes äfven i Alburs

¹⁾ TIETZE: Bemerkungen über die Tektonik des Albursgebirges in Persien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd 27, sid. 375--431, 1877.

en centralaxel af archäiska bergarter, ehuru väl densamma ej uppträder utesfter bergskedjans hela längd; den följer företrädesvis nordsidan. Det mest utmärkande draget i Alburs-kedjans tektonik är dess isoklinala eller ensidiga byggnad, i det att skiktstupningen i regeln är nordlig; i detta fall råder full öfverensstämmelse med mellersta delen af Kaukasus. Men då skiktföljden på sydsidan af centrala Kaukasus är öfverkastad, så att de äldre lagren ligga ofvanpå de yngre, så förekomma deremot lagren i Alburs, oaktadt den ensidiga stupningen, äfven på sydsidan i normal följd. Detta kan endast förklaras genom antagandet af ett antal förkastningar och brottlinier, så att denna sida skulle bestå af en serie sjunkna brottstycken, hvarmed äfven uppträddandet längs brottzonen af ett antal trachytiska eruptiver står i sammanhang. Den betydligaste af de eruptiva bildningar, som förekomma i Alburs, nämligen den till 6,000 *m.* öfver hafvet uppstigande vulkankägla Demavend, hör dock ej till de företeelser, som äro genetiskt förbundna med brottranden, utan är denna vulkan, i likhet med de kaukasiska konerna Elberus och Kasbek, placerad midt på bergskedjan.

På N-sidan af Alburs har man närmast den archäiska centralzonen flerstädes paläozoiska lager och närmare Kaspiska hafvet och bergskedjans fot lager af trias, jura, krita och tertiär i regelbunden ordning. Alla dessa lager hafva, som förut är nämnt, nordlig stupning.

Af det ofvanstående framgar, att Alburskedjan väl är på sydsidan begränsad af brottzoner och sänkningsfält, medan deremot på nordsidan inga sådana företeelser finnas; man träffar der det ena geologiska systemet i normal följd ofvanpå det andra.¹⁾

¹⁾ Vi hafva i det ofvanstående ett exempel på hvarthän tektoniska generaliseringar kunna leda, då de ej äro baserade på tillräckliga iakttagelser. ABICH, hvilken på grund af egen åskådning kände någon del af Talysch, men af Alburs sannolikt intet, förklarar den senare bergskedjan för ett längsefter remuadt antiklinalhvalf, hvars norra mot Kaspiska hafvet vettande sida instörtat. TIETZE har emellertid ådagalagt, att det tvärtom är den norra sidan af hvalfvet som står uppe och bildar Alburskedjan, medan den södra sidan sänkt sig och nu ligger under de persiska saltöknarne.

Vi kunna nu anse oss hafva fullbordat den vandring rundt kring Kaspiska hafvets södra bäcken, som vi började vid Balchanska viken. Ty att man i lågländerna vid Kaspiska hafvets östra kust skulle kunna finna några spår af sänkningar är icke antagligt. De chorassanska bergskedjorna, af hvilka endast i närheten af Atrek-floden några låga kullar närma sig hafvet, förflacka nämligen långt dessförrinnan och dyka ner under steppen.

Vi hafva icke på någon del af de vidsträckta begränsningslinierna af detta bäcken funnit sådana förhållanden, som göra tillvaron af större sänkningar och förkastningar trolig. Tvärtom har i flertalet fall lagerställningen visat sig sådan, som närmast öfverensstämmer med en uppresning eller veckning af lagren utefter bäckenets begränsningsränder, under det att sådana språng och oregelmessigheter i lagerföljden, som orsakas af förkastningar, icke kunnat påvisas.

Då jag således icke kunnat finna något berättigande deri, att, såsom ABICH och efter honom SUESS gjort, taga Kaspiska hafvet i anspråk såsom ett instörtningssjön, så har jag dermed också i sjelfva verket angifvit min ståndpunkt i frågan om dess bildning och behöfver endast några få ord för att ytterligare klargöra densamma.

Enligt min uppfattning är detta bäcken helt enkelt en i det hela regelbunden synklinal depression, belägen mellan två bergskedjor, som också markera dess begränsningar. Likasom hvarje vågberg förutsätter en vågdal, så är det äfven fallet, att hvarje af de seismiska företeelserna förorsakad upphöjning af jordskorpan förutsätter en motsvarande sjunkning af en annan del. I det ifrågavarande fallet är det Alburs och dess vestra fortsättningar å ena sidan, och Balchan-Kaukasus jemte dessas undervattensförbindelse å andra sidan, hvilka blifvit höjda.¹⁾ *Lika gamla som dessa bergskedjor äro, lika gammalt måste äfven det*

¹⁾ Det är denna sats, som redan af v. BAER, på tal derom, att den djupaste delen af Kaspiska hafvet är belägen närmast Alburs och dess nordvestra fortsättning, uttryckes så: »Auf Kosten der Nachbarschaft scheinen die Berge sich gehoben zu haben.» Bull. de l'Académ. imp. de St. Petersburg Bd 15, s. 199.

mellan dem belägna bäckenet vara. Då Kaukasus är en produkt af rörelser i jordskorpan, som ehuru ännu pågående dock kunna följas tillbaks ända i den mezosoiska perioden, och detsamma enligt TIETZE äfven är fallet med Alburs, så måste det södra kaspiska hafs bäckenet tilldelas en motsvarande ålder.

Vända vi oss nu ett ögonblick till det nordligare af de båda bäckena (se sid. 2), så är det högeligen antagligt, att om detsamma gäller i hufvudsak hvad som nyss blifvit sagdt om det sydligare. Äfven detta är beläget mellan två bergskedjor; det har Balchan-Kaukasus-linien på sin södra och Tian-schans vestra utlöpare, Kara-tan på halfön Mangischlak, på sin norra sida. Äfven om detta bäcken gäller, såsom redan förut påpekats, att dess djupaste del är belägen närmast intill den begränsningsrand, som blifvit mest upphöjd, nemligen Daghestanska höglandet.

I det hela är en blick på kartan tillräcklig för att ådaga-lägga Kaspiska hafvets tredelning. Vi hafva i det föregående sökt påvisa denna tredelnings tektoniska betingelser och dervid funnit, att desamma stå i närmaste samband med bildningen af de asiatisk-europeiska bergskedjor, hvilka öfver och omkring detta haf fullborda sin förening.

Jemförelse mellan uralitporfyrn (porfyriten) vid Vaksala och finska uralitporfyrrer.

Af

EUGÈNE SVEDMARK.

Genom välvilligt tillmötesgående af hr kandidat J. J. SEDERHOLM har jag, sedan min uppsats om uralitporfyrn och hälleflintan vid Vaksala redan var färdigtryckt i januarihäftet af förhandlingarna, kommit i tillfälle att anställa jemförelse mellan uralitporfyrn vid Vaksala och en del finska uralitporfyrrer, som insamlats af hr S. under en geologisk forskningsresa ar 1887. Som hr S. har för afsigt att utförligare redogöra för denna uralitporfyr i samband med en framställning af de geognostiska förhållandena i allmänhet inom det af honom undersökta området, inskränker jag mig här, hvad den finska uralitporfyrn särskildt angår, till en beskrifning af dess utseende i det yttre jemte ett kort meddelande om dess uppträdande i naturen.

Inom södra delen af Kalvola och närliggande socknar af Tavastehus län och ett par mil nordvest om staden Tavastehus uppträder uralitporfyr hufvudsakligen i massiv eller breda, ofta 1 à 2 km mäktiga gångar, som genomsätta hälleflintartade eller dermed beslägtade bergarter, hvilka delvis hafva porfyrstruktur i likhet med de analoga bergartsvarieteterna omkring Vaksala. Förekomsten af uralitporfyrn vid Kalvola är förut omnämnd af professor F. J. WIIK,¹⁾ som särskildt påpekar att bergarten på

¹⁾ F. J. WIIK. *Om skifferformationen i Tavastehus län. Bidrag t. kännedom af Finlands natur och folk.* H. 21. Helsingfors 1874. *Mineralogiska och petrografiska meddelanden.* 18. *Mikroskopisk undersökning af åtskilliga i Finland uppträdande basiska eruptiver.* Öfversigt af Finska Vet. Soc. förhandl. XVII. Helsingfors 1875.

flere ställen har en starkt utpräglad skifferighet uppkommen, såsom W. antager. genom det tryck, för hvilket porfyrn vid sin bildning varit utsatt mellan de angränsande skifferskikten å ena sidan och gneisen å den andra.¹⁾

Sjelfva uralitporfyrn är mörkgrön, finkornig och innehåller porfyroidiskt utsöndrade svartgröna, glänsande, tafvelformiga augitkristaller (uralit) från 2 å 3 ända till 10 å 12 mm i genomskärning.²⁾ Några andra mineral finnas aldrig eller åtminstone mera undantagsvis utsöndrade.

Genom detta sitt utseende är den finska uralitporfyrn specifikt skild från den svenska, som konstant innehåller utsöndrade plagioklaskristaller. ofta i ansenlig mängd jemte hornblende och uralit. Den svenska får härigenom mera karakteren af en *jältspatporfyr*, medan den finska visar sig vara en utpräglad *augitporfyr*. Och då augiten i denna enligt sammanställande uppgifter ständigt är till större eller mindre del uralitiserad, gör sålunda den finska bergarten utan gensägelse mest skäl för det af ålder brukade namnet *uralitporfyr*.

Hvilken plats inom de nu gällande petrografiska systemen bergarten bör intaga är en fråga, som får afgöras genom mikroskopisk undersökning, liksom också det namn, som slutligen bör gifvas åt densamma, blir beroende af det utslag, som en sådan undersökning kommer att fälla. Det förefaller dock lämpligast och bäst i öfverensstämmelse med bergarternas hufvudkarakterer, att det ursprungliga namnet *uralitporfyr* åtminstone tills vidare bör bibehållas för den finska bergarten, medan deremot den svenska icke i samma grad kan göra anspråk på detta namn, då den genom sin plagioklashalt närmast är att hänföra till *porfyrriter*na och, såsom i det föregående är visadt, till större delen är att anse såsom en *dioritporfyr*it.

¹⁾ Om skifferform. i Tavastehus län, sid. 14—15.

²⁾ Jag anhåller i samband härmed att få rätta ett tryckfel på sid. 38 i min föregående uppsats. De porfyroid. utsöndrade plagioklasernas storlek angifves der uppgå till 12 cm, hvilket skall vara 10 mm. Likaledes är hornblendets och uralitens storlek orätt uppgifven till 3 cm i stället för 3 mm.

Inom Finland förekomma föröfrigt uralitporfyrrer, hufvudsakligen af samma mörka färg och utseende som den nu beskrifna, på flere ställen. Så t. ex. enligt uppgift af kand. SEDERHOLM i Uleåborgs län inom Ylivieska socken i närheten af Kalajokki, der en gång af uralitporfyr, 5—6 km i längd och med en bredd som växlar mellan 1 km och några tiotal m, genomsätter hälleflinta, mot hvilken den visar skarp kontakt.

Vidare omnämner F. J. WIIK¹⁾ en *mörk uralitporfyr*, som vid Hintikka i östra Finland förekommer i kontakt med en sannolikt till graniten (porfyrgraniten) hörande ljus fältspatporfyr. Denna uralitporfyr, som visar sig vara otydligt skiffrig i olika riktningar, är enligt WIIK äldre än fältspatporfyr.²⁾

V. L. ÅKERBLOM omnämner slutligen uralitporfyr från Antta-verkko i Ylöjärvi socken i trakten af Tammerfors. Den förekommer der i sällskap med en dioritporfyr. Båda bergarterna innehålla glimmer och äro »flasriga».³⁾

Att döma af de ofvan anförda uppgifterna är sålunda den finska uralitporfyrn, liksom den svenska, en synnerligen karaktéristisk *gångbergart*. Från den sistnämnda skiljer den sig icke allenast i afseende på *sammansättning* utan äfven deruti, att den bildar *vida ausenligare gångmassor* än den svenska, hvilken gångar endast hafva ett par meters genomskärning.

¹⁾ F. J. WIIK. *Geologiska iakttagelser under en resa i östra Finland mellan Joensuu och Lahtis sommaren 1878*. Bidrag t. känned. af Finlands natur och folk. H. 33. Helsingfors 1879.

²⁾ Anf. st. sid. 13.

³⁾ V. L. ÅKERBLOM. *Bidrag till Tammerforstraktens geognosi*. Bidr. t. känned. af Finlands natur och folk. H. 20, sid. 132—133. Helsingfors 1876.

Meteoror iakttagna inom Sverige år 1887.

2.

Af

EUGÈNE SVEDMARK.

Såsom tillägg till redogörelsen för de under år 1887 i Sverige synliga meteorerna (G. F. F. Bd IX, h. 7, sid. 533) lemnas följande meddelanden, som ingått efter nämnda redogörelses tryckning.

1) En strålände eldkula sågs i Venersborg den 20 september kl. 11.40 e. m. Marken och träden upplystes liksom af elektrisk belysning under circa 15 sekunder. Meteoren syntes gå från norr mot söder och försvann utan explosion (Venersborgs tidning).

2) Doktor H. REUSCH i Kristiania, som fäst min uppmärksamhet på ofvanstaende notis, meddelar på samma gång att en meteor iakttagits i Mandal i Norge den 11 december 1887 omkring kl. $1\frac{1}{2}$ 5 e. m. Den försvann i sydostlig riktning vid horisonten. Någon beskrifning af meteorens utseende eller andra med fenomenet sammanhängande företeelser föreligger ej.

Det ligger nära till hands att identifiera denna meteor med den, som iaktogs samma dag kl. 4.40 e. m. i Karlskoga i Vermland. Enligt notisen från Karlskoga (se n:o 7 i den föregående redogörelsen) observerades dock meteoren der ga »i nordvestlig riktning.» Uppgifterna om rörelseriktningen synas sålunda fullkomligt strida mot hvarandra. Det är dock härvid att märka, att meddelandet från Karlskoga icke bestämdt uppgifver riktningen från sydost mot nordvest. Detta kan lika väl tydas så, att

meteoren observerades inom nordvestra delen af himlahvalfvet. En känd sak är också, att en och samma meteor sedd från olika ställen skenbart företer mycket olika rörelserigtning.

I alla händelser kan icke de båda i Karlskoga och Mandal nästan liktidigt observerade meteorernas identitet anses konstaterad, då vidare underrättelser om dess iakttagande på andra ställen alldeles saknas. Afståndet mellan Karlskoga och Mandal är vid pass 40 mil eller 430 *km*.

3) Om en meteor af den 6 november 1887 har följande meddelande nyligen benäget lemnats af hr bruksförvaltaren GUSTAF HJORT vid Vellnora i Upland.

»Den af mig den 6 november vid solnedgången sedda meteoren rörde sig i riktning från ONO till VSV och gick alldeles horisontelt. Den syntes ej större än en knuten hand och lemnade efter sig en svans på circa två fots längd med samma färg som de gnistor, den sparsamt sprutade framför sig. Klotet var nästan hvitt med brytning åt sidorna i regnbågens färger, så ock gnistorna i svansen.

Jag observerade meteoren inifrån ett rum och såg den gå tvärtöfver en liten skogssjö ungefär på midten af densamma. Den syntes ej öfver trädtopparna, hvadan den straxt försvann efter circa 10 à 15 sekunder.

Afståndet från rummet, hvarifrån jag observerade meteoren, och till sjön är ungefär 3 bösshåll. Sjöns längd är omkring $\frac{3}{8}$ fjerdingväg ($= 1$ *km*). Den är rundt om beklädd med furuskog. Jag tyckte, som sagdt, att meteoren gick öfver sjöns midt och ganska lågt, eftersom den endast var synlig medan den passerade sjön och å ömse sidor genast bortskymdes af skogen. Vädret var alldeles lugnt och klart, men en tät dimma låg i olika lager öfver sjön och det öfversta lagret gick nära på upp till halfva höjden af skogen. Mellan detta öfversta dimlager och trädtopparna passerade meteoren, — så tedde det sig åtminstone för ögat.

Jag såg ej någon förändring af meteoren ej heller något anmärkningsvärdt för öfrigt, såsom regn eller dylikt.»

Så långt herr HJORTHS meddelande. Jemföres härmed uppgiften om den samma dag på eftermiddagen vid Vaksala iakttagna meteoren, om hvilken ett meddelande finnes intaget i den förra redogörelsen (i decemberhäftet årgången 1887), ser det knappast ut som om det varit samma meteor, som blifvit sedd på dessa båda ställen. *Tidsuppgiften* för Vaksalameteorens uppträdande är »vid femtiden på e. m.», för Vellnorameteorens åter »vid solnedgången.» Efter medeltid inträffade solnedgången nämnda dag kl. 3,42 e. m. Det var sålunda minst en timmes skilnad i tid mellan de båda observationerna. Afståndet mellan Vellnora och Vaksala är endast 3,5 mil (37 km), hvadan en och samma meteor ovilkorligen borde hafva syntts i det närmaste samtidigt på de båda ställena. Hvad *riktningen* angår, så uppgifves Vaksalameteoren hafva gått »rakt åt norr», Vellnorameteoren syntes deremot gå från ostnordost åt vestsydvest.

En annan anmärkningsvärd skilnad mellan de båda meteorerna ligger slutligen deruti, att Vellnorameteoren under hela sin synliga bana förblef *hel* och endast utkastade gnistor från den hvita kärnan, hvilka samlade sig till en svans efter meteoren, medan deremot Vaksalameteoren, om hvilkens första utseende endast meddelas att den »till en början utgjorde en enda hel massa och derefter syntes åtföljd af en svans», förändrade sitt utseende, uppdelades i två eller tre mindre kulor samt slutligen syntes slockna medan den ännu var inom synranden.

Hade åter icke olikheten i tidsuppgifterna förefunnits, skulle de båda iakttagelserna otvifvelaktigt varit att hänföra till en och samma meteor, som kommande från ONO först observerades vid Vellnora och sedan vid Vaksala syntes upplösas. Den omständighet, att meteoren vid Vaksala syntes gå i annan riktning än den vid Vellnora observerade, utgör för sin del icke något hinder mot en dylik tolkning, då »kastningar» och sick-sackformiga rörelser hos meteorerna pläga vara ganska vanliga isynnerhet straxt före deras sönderspringande.

4) Samtidigt med insändandet af föregående meddelande har herr HJORTH lemnat upplysning om en af honom tidigare sedd

meteor, hvilkens egendomliga utseende och uppträdande äro af den vigt att meddelandet om densamma icke bör lemnas åt glömskan.

Hr H. skriver: »En gång hösten 1885 eller 86 vid stjärnklar himmel en afton, då min hustru och jag foro hem, kom ett blodrödt klot, stort nästan som en fullmåne, från zenith och slog ned med svindlande fart i nordliga eller nordostliga horisonten. Intet ljud hördes, men den obehagligaste känsla intog oss, så att min hustru ofrivilligt ryckte till i min arm. Hästarne gjorde en hastig svängning åt höger, spetsade öronen och frustade. Vi foro i rigtningen mot nordost och det observerade klotet syntes på vår venstra sida. Fenomenet varade endast ett par ögonblick.»

Bidrag till kännedomen om kaolinlerorna i Skåne.

Af

FR. EICHSTÄDT.

Flera af de skånska kaolinlerorna hafva utan tvifvel varit kända af ortens befolkning sedan lång tid tillbaka, ehuru de ej varit föremål för någon uppmärksamhet från äldre naturforskares sida. Åtminstone finnes ingenstädes någon antydan om förekomsten af dylika leror i Skåne i den äldre geologiska litteraturen. Den förste som närmare redogör för någon hithörande aflagring är utan tvifvel professor B. LUNDGREN, som i tvenne särskilda, i Malmöhus läns Kongl. Hushållningssällskaps handlingar för åren 1868—1869 samt 1870 intagna berättelser öfver de resor i praktiskt-geologiskt syfte, han på nämnda Hushållningssällskaps bekostnad företagit, bland annat äfven lemnat en utförlig redogörelse för kaolinens vid Mjölkalånga m. fl. andra hithörande lerors utbredning och mäktighet. En af H. SANTESSON verkställd kemisk analys af kaolinen från Mjölkalånga finnes dessutom intagen i den förstnämnda årgången af dessa handlingar (sid. 206). Sedermera har statsgeologen A. LINDSTRÖM¹⁾ riktat vår kännedom om dessa leror genom att uppräknat ett antal nya fyndorter. LINDSTRÖM meddelar dessutom en af adjunkten E. W. OLBERS verkställd analys af »kaolin från Bosjökloster». Några hithörande bildningar omnämnas äfven af A. G. NATHORST i beskrifningen till det geologiska kartbladet »Trolleholm»²⁾; i hvilken

¹⁾ A. LINDSTRÖM. »Om förekomsten af kaolin och kaolinblandad lera i Skåne.» Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl., Bd VI, h. 10, 1883.

²⁾ Sveriges Geolog. Undersökn. Ser. Aa, N:o 87, sid. 8 och följ. Stockh. 1885.

beskrifning äfven några partiella kaolinanalyser meddelas. Slutligen har friherre G. DE GEER redogjort för de af honom vid Flackarp, vid nordöstra ändan af Råbbelöfssjön påträffade och som »kaolin» betecknade bildningarnes lagringsförhållanden o. s. v. Om man undantager de ofvannämnda kemiska analyserna af kaolinerna från Mjölkalånga och Bosjökloster, synes emellertid ingen mera detaljerad undersökning af dessa lerors kemiska och mineralogiska sammansättning och derpå beroende egenskaper hafva kommit i fråga. De flesta lerornas geologiska förekomstsätt förefaller ej heller ännu fullständigt utredt. En mera detaljerad och allsidig undersökning af dessa leror syntes därför högst önskvärd, enär en dylik undersökning säkerligen skulle vara egnad att sprida ljus öfver en och annan ännu outredd fråga angående dessa lerors praktiska användbarhet, deras lagringsförhållanden och ursprung o. s. v. Jag har därför någon tid egnat mig åt undersökningen af några af de viktigare skånska kaolinlerorna, och fastän dessa undersökningar ej kunnat utsträckas till det omfång, som från början var afsedt, så torde dock en redogörelse för de hittills vunna resultaten ej vara utan allt intresse.

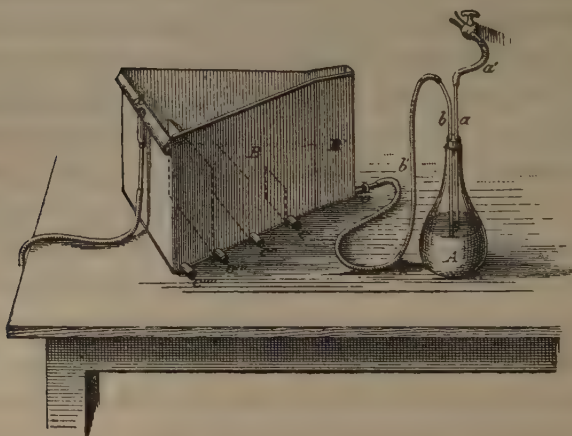
De å härvande kemiska laboratorium verkställda undersökningarna hafva dels bestatt i fullständiga slamanalyser af den råa, i naturen förekommande leran, dels i kvantitativa kemiska analyser af den vid slamningen vunna, från sand och förorenningar så godt som fullständigt befriade leran och dels slutligen af en noggrann mikroskopisk granskning af de olika, genom slamningen särskilda produkterna. Dessutom hafva profbränningar blifvit gjorda såväl med olika råa leror som isynnerhet med de rena, genom slamningen vunna lerorna.

Vid slamningen har jag begagnat mig af en för ändamålet konstruerad apparat sådan denna finnes afbildad i nedanstående teckning. Då denna apparat visat sig vara ganska ändamålsenlig och praktisk och därför med allt skäl synes kunna rekommende-

¹⁾ G. DE GEER. Om kaolin och andra vittringsrester af urberg inom Kristianstadsområdets kritsystem.» Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd VII, h. 12. 1885.

ras vid andra liknande undersökningar, har jag ansett mig något närmare böra redogöra för densamma äfvensom för sättet för dess användande. Såsom af figuren synes, består apparaten väsentligen af tvenne delar, nemligen slamkolfven A och den egentliga slamapparaten B. Slamkolfven är en vanlig, 1 $\frac{1}{2}$ —2 liter eller ännu mera rymmande glaskolf, hvilken tillslutes medels en med tvenne genomborrningar försedd kautschukpropp. Genom kautschukproppens genomborrningar gå tvenne upptill knäböjda glaströr, af hvilka det ena, som nedtill är utdraget i en fin, något böjd spets, sättes i förbindelse med en vattenledningskran och dymedels tje-

Fig. 1.



nar som inloppsror för en fin men strid vattenstråle, medan det andra röret, som införes till ungefär kolfvens halfva höjd, tjenar som afloppsror och sättes i förbindelse med den egentliga slamapparaten B. Denna består af en, af vanligt zinkbleck förfärdigad låda, hvars grundyta ungefär har formen af en vertikal genomskärning af en vanlig glastratt. Den består således strängt taget af tvenne delar, nemligen den smala, af parallela sidoväggar begränsade rännan B' och den $\triangle$ -formiga lådan B, hvars sidoväggar bilda en vinkel af 50°—52° med hvarandra. Hela apparatens längd från främre ändan af rännan B' till bakre väggen

af lådan B är 60 *cm.* Sjelfva rännan, hvars bredd är 1 *cm.*, upptager emellertid $\frac{1}{4}$ af denna längd, hvadan längden af den vidgade delen af apparaten endast utgör 45 *cm.* Då dennas sidoytor, såsom ofvan antydts, bilda en vinkel af 52° med hvarandra, så följer deraf, att apparatens bredd vid den bakre ändan är ungefär 43 *cm.* Apparatus höjd är 32 *cm.* Den bakre väggen är emellertid något lägre än sidoväggarne, på det att det genom apparaten strömmande vattnet må kunna sippra öfver densamma. Man måste noga tillse, att den öfre kanten af denna vägg är fullkomligt horisontel, på det att vattnet må kunna sippra likformigt öfver densamma på hela dess bredd. Genom trenne på lika, d. v. s. 11 *cms* afstånd från hvarandra anbragta, 7, 14 och 21 *cm* höga tvärväggar är den vidgade delen af apparaten delad i 4 afdelningar eller rum, hvilka hvar för sig kunna tömmas genom de medels kautschukproppar tillslutna sidorören *c'*, *c''*, *c'''* o. s. v. En liten endast 2 *cm* hög tvärslå är dessutom anbragt på det ställe, der rännan B' mynnar ut i den vidgade delen af apparaten. Rännan måste därför tömmas genom inloppsöröret *c'*.

Vid slamanalysen går man till väga på ungefär följande sätt. Först fylles hela apparaten B med vatten. Sedan införes den till analysen afsedda, vederbörligen torkade och vägda lermängden (omkring 0,5—0,8 *kg*) i slamkolfven A, hvilken till ungefär hälften fylles med vatten och derpå kraftigt skakas, så att de fina lerpartiklarne uppslammas i densamma. Genom det i en fin spets utdragna, förmedels slangen *a'* i förbindelse med vattenledningen stående glasöröret *a* inledes nu en fin, men strid vattenstråle i kolfven A. Denna vattenstråle bör i allmänhet ej vara starkare än att den ger en liter vatten på omkring 10 minuter. Sedan vattnet i kolfven stigit så högt, att det når upp till nedre mynningen af öröret *b*, pressas detsamma, nu mättadt med lerslam, i jemn ström genom öröret *b*, slangen *b'* och öröret *c* in i apparaten B. Inkommen i denna förlorar sig strömmen så småningom i de der befintliga vattenmassorna. Strömmen blir således allt svagare och svagare, tills vattnet slutligen med nästan omärklig rörelse och nästan fullkomligt klart, sipprar öfver den

bakre väggen af apparaten, hvarest det uppfangas i rännan d och derefter bortledes.

Härvid afsätta sig de gröfre, med vattenströmmen följande sandpartiklarne m. m. jemte en del lersubstans i den rännformiga delen af apparaten. Hufvudmassan af lersubstansen följer emellertid med strömmen ut i den vidgade delen af apparaten, der lerpartiklarne allt efter sitt vattenvärde afsätta sig i de olika rummen. Sedan man satt apparaten i gång sköter denna sig själf. Man behöfver endast då och då kraftigt skaka kolfven A, för att uppslamma nya lermängder och dymedels så småningom fullkomligt renskölja det i densamma qvarblifvande gruset och sanden. Då detta mål uppnatts, afbrytes strömmen och det hela lemnas att sjunka. Sedan vattnet i apparaten blifvit fullkomligt klart, aflägsnar man det så fullständigt som möjligt med en häfvert. Derefter nedsprutar man den i rännan B afsatta och med rätt mycken lersubstans blandade sanden i en ny kolf och underkastar denna en förnyad slamning. Sedan låter man ånyo sjunka, aflägsnar vattnet med häfverten och tillvaratager derpå den i apparaten aflagrade leran genom att nedspruta den i under sidorören c', c'' o. s. v. ställda kärl. Vid denna procedur begagnar man sig med fördel af en fin och strid stråle från vattenledningen. På detta sätt lyckas man ej allenast skilja de gröfre produkterna från den egentliga leran, utan äfven att uppsamla och väga denna. Om man arbetar försigtigt, behöfver totalförlusten vid analysen ej öfverstiga 1 à 1½ proc. Mängden och storleken af de lerpartiklar, som afsatt sig i de olika rummen, beror naturligtvis på den använda strömmens styrka. Ehuru inga särskilda åtgärder vidtagits för att mäta denna eller hålla den fullt konstant vid de olika analyserna, anföres dock i det följande procentmängden af den i apparatens olika rum afsatta leran. Med mikroskopets hjälp kan man utan svårighet iakttaga, huru kaolinpartiklarnes storlek aftager i de olika rummen af apparaten, ehuru det visserligen är så godt som omöjligt att angifva ett bestämdt medelvärde. Jag inskränker mig därför till att nämna, att de i första hand afsatta kaolinpartiklarne kunna

uppnå en storlek af 0,05 mm och deröfver, medan de i sista rummet af apparaten afsatta partiklarne ej torde öfverstiga 0,003 mm. De minsta i apparaten uppfångade partiklarne understiga ej 0,001 mm, hvadan äfven dessa ännu hafva tydliga mikroskopiska dimensioner, Såsom ler n:o 1, n:o 2 o. s. v. betecknas i det följande de i 1:sta, 2:dra o. s. v. rummet af apparaten afsatta lermängderna.

De gröfre, från den egentliga lersubstansen skilda produkterna hafva å sin sida blifvit sorterade efter sin kornstorlek genom att sikta dem genom olika grofva siktar. Såsom *grof sand* betecknas i det följande de produkter, som hafva en kornstorlek öfverstigande 0,6 mm. Såsom *medelgrof sand* betecknas de som hafva en kornstorlek mellan 0,6 och 0,3 mm och som *fin sand* eller *sluff* de som äro finare än 0,3 mm.

Till den kemiska analysen har användts det material, som erhållits genom att åter sammanblanda de i de olika delarne af apparaten afsatta lermängderna. Analyserna ange således medelsammansättningen af all den rena lera, som genom slamning kan vinnas af råprodukten. Lerans dekomposition har skett dels genom smältning med kolsyradt natronkali, dels genom afrykning med koncentrerad svafvelsyra. Svafvelsyredekompositionen försiggår emellertid mycket trögt och en obetydlig rest stannar dessutom vanligen olöst. Då ej annorlunda uppgifves, har analysen i så fall beräknats på det lösta. Angående analysens gång må för öfrigt endast anmärkas, att jernoxid och lerjord hafva bestämts genom att fälla dem tillsammans medels ammoniak, åter lösa dem och sedan på vanligt sätt bestämma jernoxid och lerjord i en viss afvägd del af lösningen och jernoxiden ensam i en annan del deraf, antingen genom fällning med svafvelammonium ur vinsur lösning, förnyad lösning och derpå följande fällning med ammoniak eller också genom titrering med öfvermangansyradt kali efter förutgången reduktion. I förra fallet erhöles städse högre värden än i det senare. Vattnet har bestämts som glödningsförlust, något som så till vida ej är fullt korrekt som de flesta lerorna visat sig innehålla märkbara spår af organiska ämnen. Tydliga spår

af mangan finnas äfven i de flesta lerorna. Manganens mängd är dock så ringa, att den ej kvantitativt kunnat bestämmas. Det har ej heller ansetts löna mödan att bestämma fosforsyran, som endast förekommer som knappt märkbara spår.

Profbränningen af lerorna har verkställts vid Kongl. danska porslinsfabriken Aluminia i Köpenhamn af inspektören vid fabriken herr W. EDWARDS.

Kaolinen från Djupadal.

Kaolinfyndigheten vid Djupadal i Färingtofta socken är utan tvifvel en af de viktigaste i hela provinsen. Kaolinen påträffas här på flera ställen såväl söder om Rönne å, i den till Djupadals qvarn hörande trädgården, som norr om ån på hemmanet Torraröds egor. På förra stället befinner sig kaolinen otvifvelaktigt på ursprungligt lagerställe. Den öfvergår nemligen redan vid några fots djup i en massa, som ännu tydligt visar gneisens struktur och lagring, d. v. s. i en fullständigt kaoliniserad, medelgrof gneis. Huru djupt ned denna genomgripande förändring af gneisen sträcker sig har ej kunnat utrönas. Medels hacka och spade har jag nedträngt omkring 10 fot utan att kunna iakttaga någon förändring i den omvandlade bergartens utseende och beskaffenhet. Denna är nemligen alltigenom så sönderdelad, att den vid beröring med vatten så godt som af sig sjelf sönderfaller till en grusblandad lera. Det kaolinvandlade gneislagrets horisontella utbredning är ej heller känd. Lagret, som blifvit blottadt i sjelfva backsluttningen, täckes nemligen såväl uppåt som åt sidorna af mäktiga lösa aflagringar. Det stupar emellertid svagt åt vester och torde därför stupa in under den helt nära der intill befintliga basalttuffen.

Norr om ån äro kaolinen's lagringsförhållanden ej lika tydliga. Det enda som med säkerhet framgår af de hittills gjorda undersökningarne är, att kaolinen här bildar ganska mäktiga, fullkomligt oskiktade, körtelformiga massor, hvars horisontella utbredning är ringa i jemförelse med mäktigheten. Frånvaron af skiktning i förening med det körtelformiga lagringssättet bevisar emel-

lertid, att kaolinen ej kan vara någon vattenaflagring. Detta framgår för öfrigt med säkerhet äfven af den mekaniska analysen, hvilken ger vid handen, att kaolinen ej kan hafva varit bearbetad af vatten, enär den innehåller gröfre och finare beståndsdelar i precis samma mängdförhållanden som den söder om ån anstående kaolinvandlade gneisen. Om man bortser från möjligheten att kaolinen äfven här hvilar på fullkomligt ursprungligt lagerställe, synes därför den enda rimliga förklaringen af dess förekomstsätt o. s. v. vara den, att den här bildar körtelformiga, i krosstensgruset inneslutna, sjelfva af ett slags krosstensgrus eller krosstenslera bestående inlagringar. Dylika körtelformiga kaolinmassor förekomma troligen på flera ställen i trakten. Jag har dock endast undersökt tvenne sådana.

Den ena af dessa, något närmare af mig undersökta kaolinkörtlar påträffas i vinkeln mellan de från Djupadal mot Snälled och Hultarp ledande vägarne, i östra eller sydöstra sluttningen af den dervarande backen. Detta fyndställe synes hafva varit bekant sedan lång tid tillbaka. Enligt berättelse skola till och med försök med porslinsfabrikation hafva blifvit gjorda på stället. Åtminstone erinra sig äldre personer en gammal, »porslinsladan» benämd byggnad, i hvilken man enligt sägen tillverkat porslin. Enligt en annan berättelse skall lera härifrån för en 70 å 80 år sedan hafva utförts till England i ej ringa mängd. En djup insänkning i marken betecknar det ställe, der det forna lertaget befunnit sig. I sjelfva kanten af denna insänkning lät jag, då det visade sig ogörligt att med ett borr nedtränga vare sig i det öfverliggande gruset eller i leran, gräfva en omkring 12 fot djup graf. Kaolinen började vid ungefär 4 fots djup och vidhöll sedan oförändrad så långt ned grafven nådde. Dess maktighet är således minst 8 fot, men troligen mycket större. Såsom förut nämnts, var leran fullkomligt oskiktad, men stenfri. Första intrycket af lerans förekomstsätt var, att hela backen skulle bestå af dylik lera. Detta visade sig dock vid närmare undersökning ej vara förhållandet. Vid flera uppe på sjelfva backen anställda gräfningar påträffades leran visserligen ännu på

kortare afstånd (omkring 50 fot) från den förstnämnda grafven och på ungefär samma djup, men sedan tycktes den plötsligt upphöra. Åtminstone påträffades den ej ännu på 10 fots djup.

Det andra fyndstället är beläget omkring 1,500 fot N om det förra i vestra sluttningen, och strax nedanför krönet af den här ganska höga höjdsträckningen. Kaolinen går här nästan i dagen och täckes endast af ett 1—1,5 fot mäktigt lager af mylla och grus. Medels i marken grädda fåror kunde man därför här jemförelsevis lätt följa lerans utsträckning. Denna befanns vara omkring 100 fot i nord-sydlig och 50 fot i ostvestlig riktning. Å ömse sidor om detta utbredningsområde upphörde leran tvärt. En i midten af detta område nedsänkt graf visade, att leran vidhöll oförändrad till 13,5 fot djup. Derefter vidtog en mera gulaktig och sandartad lera.

En granskning af kaolinen från de olika ställena visar, att denna i allt väsentligt har samma beskaffenhet. I fuktigt tillstånd är den graaktig till färgen samt ganska fet och plastisk. I torrt tillstånd är den deremot rent hvit samt torr och mager för känseln. Den innehåller en myckenhet groft grus med inblandningar af ett och annat ännu sammanhängande bergartsfragment af omkring en hasselnöts storlek. Stundom påträffar man af enbart kvarts bestående korn af nästan samma storlek. Ett prof, som ej blifvit slammadt, utan endast sigtadt genom 0,3 mm sigten, visade sig vid bränningen vara fullkomligt eldfast och oföränderligt. Det brända provets färg var gräaktigt gulhvit med talrika insprängda små svarta prickar, hvilkas tillkomst troligen beror på inblandade fjäll af glimmer och jernoxidhydrat. Af de båda här nedan anförda mekaniska analyserna gäller I kaolinen från fyndstället SV om garden Torraröd och II ett fullständigt omvandladt och vid omröring med vatten fullständigt sönderfallande gneisstycke från fyndstället S om ån.

	I.	II.
Grof sand	= 22,67	30,89
Medelgrof sand.....	= 14,76	16,34
Fin sand	= 26,75 64,18	20,49 67,72
Lera n:o 1	= 10,92	17,51
» n:o 2	= 20,07	11,09
» n:o 3	= 3,49	2,66
» n:o 4	= 1,28 35,76	0,36 31,62
Summa	99,94	99,34.

Den genom slamningen vunna rena kaolinen är till färgen vit med en svag dragning i gult. Utrörd med vatten bildar den en ganska fet och plastisk massa, som efter torkningen likväl kännes mager samt häftar vid tungan. I fuktig luft uppsuper den torkade kaolinen med begärlighet vatten. Vid full mättning uppgår det hygroskopiska vattnets mängd till minst 6 proc. Vid mikroskopisk undersökning visar sig kaolinmassan bestå af idel små oregelbundna fjäll och korn af mycket vexlande dimensioner. Såsom gränsvärden för kaolinpartiklarnes storlek hafva redan i det föregående talen 0,05—0,001 mm blifvit nämnda. Stundom finner man likväl kaolinfjäll som visa tydliga hexagonala kristallkonturer. Såsom föroreningar uppträda små, af dubbelbrytande fibrer bestående *chalcedonfragment* samt fina hinner och fjäll af *jernoxidhydrat*. Kaolinens gulaktiga färgton beror utan tvifvel på något organiskt, färgämne, ty om man upphettar torkad kaolin i en blästerlåga, så svärtas den först något, men bränner sig sedan ganska vit. Äfven vid intensivaste bränning i porslinsugnen bibehåller kaolinen sedan sin hvita färg. Den förblir äfven i andra afseenden fullkomligt oförändrad och visar ej ens i skarpaste kant minsta tecken till smältning eller sintring. Den rena kaolinens kemiska sammansättning framgår af följande analyser:

	1.		2.	3.
	a	b		
Kiselsyra	= 45,16	—	46,59	45,38
Lerjord	= 38,40	38,30	37,51	
Jernoxid	= 2,04	(2,86)	2,40	2,08
Kalk	= 0,42	0,31	1,12	
Talk	= 0,13	0,14	0,12	
Alkalier	= —	0,64	—	
Glödgningsförlust	= 13,13	—	13,08	
	99,28		100,82.	

Analyserna 1 a och 1 b gälla den vid slamanalysen under I anförda leran från vägskalet norr om ån, SV om Torraröd; analysen 2 gäller en något mindre omsorgsfullt slammad lera från det nordligaste fyndstället NV om Torraröd och analysen 3 den vid slamanalyserna under II anförda kaolinen från lokalen söder om ån. Vid analysen 1 b dekomponerades kaolinen med svafvelsyra, vid de öfriga med kolsyradt natronkali. Vid svafvelsyredekompositionen misslyckades kiselsyrebestämningen, hvadan ej heller mängden af olöst substans kunde fastställas. Analysen har därför beräknats på hela den till analysen använda kaolinsmängden.

De gröfre, från den egentliga kaolinsubstansen skilda slamningsprodukterna äro i det hela taget ganska likartade i lerorna från de olika ställena. 1) *Den medelgrofva och grofva sanden*, i hvilken man påträffar enstaka, ännu sammanhängande bergartsfragment af en hasselnöts storlek, består till allra största delen af oregelbundna, skarpkantiga *kvartskorn*, hvilka, synnerligast i lerorna norr om ån, ofta öfverdragas af tunna hinnor af svartbrunt, i saltsyra ganska lösligt *jernoxidhydrat*. Mer eller mindre fullständigt kaoliniserade *fältspatkorn* påträffas äfven. Jämförelsevis friska fältspatkorn äro deremot mycket sällsynta och påträffas endast i de ofvannämnda bergartsfragmenten. Glimmer saknas äfven så godt som fullständigt. 2) *Den finaste sanden* erbjuder deremot mera omvexling. Förutom kvartskornen finner man nemligen ganska stora mängder af ett, först med mi-

kroskopets tillhjälp från kvartsen urskiljbart, färglöst, trådigt och dubbelbrytande mineral, som, så vidt jag kunnat finna, måste vara *chalcedon*. Mineralet, af hvilket ett mindre parti blifvit isolerad med tillhjälp af qvicksilfverjodid-jodkaliumlösningen, visade sig nemligen hafva en eg. v. som är endast obetydligt lägre än kvartsens eller omkring 2,63. Af koncentrerad saltsyra sönderdelas det ej, ej heller af koncentrerad svafvelsyra. Vid digererering med fluorvätesyra afryker det deremot fullständigt. Upphettadt i kolf afger det vatten i ganska stor mängd. Chalcedonen bildar endast jemförelsevis små korn, hvilka genom sin form och sin trådiga, än radialstråliga och än parallelstråliga byggnad gifva sig tillkänna som brottstycken af nästan mikroskopiskt små, sekundära sferoliter och klyftutfyllningar i den i omvandling stadda bergarten. Chalcedonens mängd är störst i den kaolinvandlade gneisen söder om ån. I lerorna norr om ån träffas chalcedonfragmenten endast mera sporadiskt. I deras ställe finnas här talrika, färglösa och mellan korsade nickelsprismor mörka fjäll, hvilka jag förut ansett tillhöra ett talk- eller sericitartadt mineral. Sedan jag genom dr H. REUSCH's vänliga uppmärksamhet varit i tillfälle att se den kristalliserade kaolinen från Colorado anser jag det emellertid ej osannolikt, att dessa bildningar i sjelfva verket ej äro annat än i jemförelse med hufvudmassan af kaolinen ovanligt starkt utvecklade kaolinfjäll. De små tydligt grönaktiga, till mängden starkt tillbakaträdande mineralfjällen torde deremot kunna betraktas som kloritartade omvandlingsprodukter af *magnesiaglimmer*. Slutligen påträffas äfven små röda tafloer af *jernglans*.

Kaolinen från Djurröd.

Kaolinfyndigheten SV om Djurröd i Färingtofta socken förtjenar det största intresset därför, att man äfven här är i tillfälle att iakttaga det nära sambandet mellan kaolin och fast anstående kaolinvandlad gneis. Detta påpekas redan af LUNDGREN, som, i sin ofvan (sidan 1) omtalade reseberättelse, om kaolinen

vid Djurröd lemnar följande upplysningar: »Denna hvita lera är kaolin och dess öfversta lager äro nästan utan skiktning och blandade med temligen mycket grus m. m. med körtlar och inneslutna partier af fin hvit kaolin. Längre ned antager kaolinen tydlig skiktning och grönaktig färg till följe af inblandade glimmerblad och vid ena sidan sågs i grafvens botten nästan ren gneis med föga förvittrad fältspat. Lergrafvens djup är omkring 12 fot men om kaolinens verkliga mäktighet kunde inga upplysningar vinnas.» Till dessa af LUNDGREN lemnade upplysningar har jag föga annat att tillägga, än att det i fråga varande lerlaget är anbragt i östra sluttningen af en backe, hvars hela inre kärna synes bestå af mer eller mindre omvandlad gneis. Kaolinen betäcker gneisen på sådant sätt, att dess mäktighet är störst i sjelfva kanten af backen, under det att den ännu sammanhängande gneisen längre inat når nästan ända upp till den af grus och mylla bestående jordbetäckningen. Af den ännu något så när sammanhängande gneisens beskaffenhet kan man sluta, att denna ursprungligen bestått af en medelgrof eller nästan finkornig blandning af *ortoklas* och hvitgrå *quarts* jemte *magnesiaglimmer* och *magnetisk jernmalm*. Magnesiaglimmern synes emellertid hafva varit mycket olika fördelad på olika lag. Åtminstone påträffar man nu ända till 2 *cm* tjocka, från magnesiaglimmer eller dess omvandlingsprodukter fullkomligt fria lag, omväxlande med sådana, hvilka äro mera rika på dessa beståndsdelar.

Till färgen är den råa kaolinen äfven i torrt tillstånd ganska gulaktig. Vid slamanalysen användes försöksvis en ovanligt stark ström (en liter vatten på 3 minuter), hvilket förklarar den ovanligt stora förlusten. Analysen gaf följande resultat:

Grof sand	=	38,10
Medelgrof sand.....	=	24,00
Fin sand.....	=	18,27
		80,37
Lera n:o 1	=	2,77
» n:o 2	=	5,26
» n:o 3	=	4,28

Lera n:o 4.....	=	3,10
Förlust.....	=	4,22 19,63
		100,00.

Den i förhållande till de gröfre produkterna låga halten af egentlig lersubstans antyder redan i och för sig, att gneisen på detta ställe undergått en mindre energisk kaoliniseringsprocess. Detta bekräftas fullkomligt af de gröfre produkternas natur. Dessa innehålla nemligen ännu en betydande mängd röd *ortoklas* jemte *mikroklin*. I de gröfsta produkterna äro fältspatkornen till och med öfvervägande. I den finare sanden synas de deremot träda mera tillbaka i förhållande till *kvartskornen*. Jemte fältspat och kvarts paträffas rätt talrika, mestadels likväl mikroskopiskt små, brungula till gulgröna fjäll af *magnesiaglimmer* eller dess omvandlingsprodukter. Fina hinnor och fjäll af *jernoxidhydrat* äro äfven rätt vanliga. Jernoxidhydratet öfverdrager ofta mer eller mindre fullständigt de öfriga mineralkornen, hvilka därför framträda som svarta, jernmalmlignande korn i den fina sanden.

Äfven den genom slamningen renade kaolinen är ganska gulaktig till färgen. Den förefaller dessutom föga plastisk och föga sammanhängande. I den till analysen använda lermängden kunde man med mikroskopets hjälp iakttaga atskilliga, af kvarts- och fältspatsplittror samt fina hinnor af jernoxidhydrat bestående inblandningar. Lerans dekomposition skedde genom smältning med kolsyradt alkali. Bestämningen af alkalihalten i leran har företagits med ett särskildt, med svafvelsyra dekomponeradt prof. Analysen gaf följande resultat:

Kiselsyra	=	46,11
Lerjord	=	36,64
Jernoxid	=	2,03
Kalk	=	1,02
Talk	=	0,40
Alkalier	=	1,07
Glödgningsförlust	=	12,40
		99,67.

Kaolinen från Hör.

Af de i närheten af Hör påträffade kaolinfyndigheterna torde den först af LUNDGREN omtalade kaolinen från det s. k. »lerberget» SV om Hör vara den utan jemförelse viktigaste. För så vidt jag kunnat finna, äro nemligen de af NATHORST omnämnda kaolinförekomsterna »på åkrarne mellan Åkersberg och Maglasäte» endast helt obetydliga »råsor» i det dervarande krosstensgruset. I det ofvannämnda lerberget förekommer kaolinen deremot i betydlig, ehuru ännu ej närmare känd mängd. Kaolinen påträffas här i den östra sluttningen af den ungefär i N—S strykande höjden. Vid mitt besök var kaolinen blottad genom tvenne omkring 200 fot från hvarandra aflägsna, i sjelfva backsluttningen anbragta grafvar. Grafvarne voro något igenrasade, men torde ursprungligen hafva varit omkring 6 fot djupa. Kaolinen, som vidtog på ungefär 2 fots djup, visade sig äfven här fullkomligt oskiktad. I södra sluttningen af samma backe finnes ett mindre lertag på endast några hundra fots afstand från den sydligaste af de förutnämnda grafvarna. Den här rådande leran är emellertid ingen kaolin utan en vanlig krosstenslera, hvadan den föreställningen, att hela backen skulle bestå af kaolin, ej heller här kan vara riktig.

Den råa oslammade kaolinen är, då den är torr, så godt som rent hvit med en dragning i blågrönt. Sjelfva leran kännes mycket fet och plastisk, men den är uppblandad med en myckenhet groft grus, i hvilket man påträffar enstaka plattade bergartsfragment af ända till en hasselnöts storlek. En slamanalys af leran gaf följande resultat:

Grof sand	=	36,90
Medelgrof sand	=	17,77
Fin sand	=	9,59
Lera n:o 1	=	7,49
» n:o 2	=	12,88
» n:o 3	=	9,06
» n:o 4	=	5,51
		<u>34,94</u>
		99,20

Den rena genom slamningen vunna kaolinen är i torrt tillstånd hvit med en svag blågrön anstrykning. Den förefaller ganska len, plastisk och formbar. I fuktig luft upptager den ända till 8 proc. hygroskopiskt vatten. Vid bränning i porslinsugn antager den en tydligt gulaktig färgton, men visar sig för öfrigt fullkomligt eldfast och oföränderlig. De enda föroreningar, som med mikroskopet kunna upptäckas, äro små lifligt dubbeltbrytande splittror af kvarts eller fältspat. Dessas mängd är likväl så obetydlig, att den ingalunda synes kunna förklara mängden af den i svafvelsyra olösta återstoden, hvilken uppgick till 4,64 %. Detta besannades af en granskning af denna återstod, hvilken gaf vid handen, att densamma till största delen bestod af små, den öfriga kaolinen liknande partiklar. Analysen b har emellertid beräknats på mängden af det lösta. Analysen a är deremot alkalidekompositionen af samma lera.

	a	b
Kiselsyra	= 47,61	46,20
Lerjord	= 35,35	36,10
Jernoxid	= 3,03	3,57
Kalk	= 0,38	0,47
Talk	= 0,30	0,65
Alkalier	= 0,99	0,99
Glödgningsförlust	= 12,40	12,40
	100,06	100,46

Kaolinen innehåller således omkring $\frac{1}{3}$ mera jernoxid än den finslammade kaolinen från Djupadal, en omständighet hvarigenom den för öfrigt ganska svaga, gulaktiga färg, den vid bränningen antager, osökt finner sin förklaring.

Den från kaolinen skilda sanden består uteslutande af *kvarts* och *fältspat*. Bland fragmenten som tillhöra detta senare mineral kan man likväl urskilja såväl *ortoklas* som *mikroclin* och *plagioklas*. Plagioklaskornen äro dock mycket fåtaliga. Hvarken magnesiaglimmer eller kloritartade omvandlingsprodukter deraf eller något annat bergartsbildande mineral kunna ens med mikro-

skopet upptäckas, vare sig i sanden eller i den från densamma slammade leran. En mikroskopisk undersökning af de i den råa kaolinen inbäddade bergartsfragmenten visar, att dessa i sjelfva verket bestå af en medelgrof blandning af enbart *quarts* och *fältspat* utan inblandning af något annat mineral. Fältspaten, som är anmärkningsvärdt frisk, består dels af en något strimmig mikropertit, liknande *ortoklas*, och dels af *mikroclin* jemte något *plagioklas*. En med dessa bergartsfragment nära öfverensstämmande, endast något finkornigare och enstaka biotitfjäll förande, fältspatrik, granulitartad bergart finnes anstående i en håll, som är belägen ett stycke vester om stora landsvägen mellan Hör och Bosjöklöster, strax söder om det ställe, der vägen till Sätöfta viker af från densamma. Det är därför ganska sannolikt, att kaolinen bildats genom omvandling af en med den ifrågavarande bergarten öfverensstämmande eller åtminstone densamma närstående bergart. Andra i trakten anstående gneisarter, som jag sett, äro mindre fältspatrika, men deremot mera rika på glimmer, hornblende, opaka jernmalmskorn o. s. v.

Kaolinen från Mjölkalånga.

Kaolinen från Mjölkalånga i Finja socken af Kristianstads län har hittills varit den mest beaktade och bäst kända af de skånska kaolinlerorna. Kaolinfyndigheten är belägen på norra sluttningen af den i NV riktning genom Mjölkalånga by strykande höjdsträckningen, i sjelfva vinkeln mellan landsvägen och den österut mot Finjasjön flytande bäcken. Af LUNDGREN'S undersökningar framgår med visshet, att kaolinen äfven här bildar en ganska mäktig körtel med jemförelsevis ringa omfång. Mäktigheten uppgår nemligen på de punkter der den är störst till minst 22 fot, medan körtelns längd ej öfverstiger 200 och dess bredd 140 fot. Enligt LUNDGREN påträffas kaolin likvisst äfven på släta marken nedanför backsluttningen. Dess mängd torde här likväl ej vara stor. Enligt LINDSTRÖMS och egna iakttagelser bildar kaolinen för öfrigt på flera ställen mindre, stundom endast några få tum mäktiga inlagringar i krosstensgruset såväl i ome-

delbar närhet af hufvudkörteln som på längre afstånd derifrån. Vid mitt besök vid Mjölkalånga förliden sommar hade den gamla kaolingrafven uppensats och förstörats på grund af en förnyad profupptagning af kaolin. Ett godt tillfälle erbjöds därför att se en frisk genomskärning genom densamma. Kaolinen täcktes öfverst af ett omkring 2 fot mäktigt lager af mylla och grus. Derefter vidtog en, säkerligen af jernhaltiga infiltrationsprodukter något gulfärgad kaolin, hvilken så småningom öfvergick i ren hvitgrå kaolin. Grafvens djup torde hafva uppgått till omkring 14 fot, och på detta djup vidhöll den rena kaolinen utan att förändras. Den visade sig fullkomligt stenfri, men några spår till skiktning kunde ej iakttagas i densamma. Kaolinen visar sålunda de största analogier med öfriga kaolinförekomsterna.

Den oslammade kaolinen är i torrt tillstånd fullkomligt vit till färgen. Den skiljer sig från de förut afhandlade kaolinlerorna i så måtto, att den ej innehåller några anmärkningsvärdt grofva inblandningar. Den grofva sandens mängd är för öfrigt jemförelsevis ringa, den fina sandens mängd deremot ganska stor, såsom följande slamanalys visar:

Grof sand	=	13,59
Medelgrof sand.....	=	17,24
Fin sand	=	30,29
		61,12
Lera n:o 1	=	10,02
» n:o 2	=	17,08
» n:o 3	=	8,50
» n:o 4	=	1,40
		37,00
		98,12

Den genom slamningen vunna leran är till färgen vit med en svag dragning i gult. Utrörd med vatten är den ganska fet och plastisk. I med fuktighet mättad luft upptager den ända till 8 % hygroskopiskt vatten. Vid bränning i porslinsugn förblir den fullkomligt vit och oföränderlig, äfven i starkaste porslinshetta. Såsom föröreningar iakttager man under mikroskopet småsvagt gulaktiga fjäll af samma mineral, som i något större dimen-

sioner påträffas i den fränskilda sanden. Dessutom finner man ett och annat tunnt hinnfragment af *jernoxid* eller *jernoxidhydrat*. Jag har funnit den rena kaolinen hafva den under I anförda sammansättningen. Kaolinens dekomposition verkställdes genom smältning med kolsyradt alkali. För fullständighetens skull meddelas äfven analysen II, hvilken är utförd af dåvarande fil. stud. H. SANTESSON och offentliggjord i Malmöhus läns Kongl. Hushållningssällskaps handl. för åren 1868—1869.

	I		II.
	a	b	
Kiselsyra.....	= 45,88	46,03	47,51
Lerjord.....	= 39,02		32,69
Jernoxid	= 1,77	1,54	3,35
Kalk.....	= 0,38		0,30
Talk	= 0,06		—
Kali.....	= —		1,61
Glödgningsförlust.....	= 13,46	13,56	14,73
	100,57		100,19

Den ringa öfverensstämmelsen mellan mina analyser och SANTESSONS torde bero derpå, att den senare till analysen användt mindre fullständigt slammadt material, hvilket till på köpet var hemtadt från de öfre mera orene delarne af kaolinlagret, de enda som på den tiden voro tillgängliga.

Den gröfsta i kaolinleran inblandade sanden består så godt som uteslutande af kantiga kvartskorn, hvars storlek ej torde öfverstiga 1 mm. I de finare sandmassorna påträffar man dessutom stora mängder af ett bladigt, svagt gulaktigt, sericitliknande mineral. I parallelt polariseradt ljus förblifva dessa mineralfjäll mörka mellan korsade nikolsprismor. I konvergent polariseradt ljus visar sig mineralet likväl vara tydligt tvåaxligt. Dubbelbrytningens karakter kunde ej med säkerhet bestämmas. För öfrigt innehåller äfven den fina sanden ingenting annat än kantiga kvartskorn. Enstaka mörka strökorn torde nemligen ej vara annat än af jernoxid eller jernoxidhydrat öfverdragna kvartskorn.

Granskningen af de gröfre slanningsprodukterna ger därför föga ledning för bedömandet af kaolinen modersten. Professor LUNDGREN har emellertid gjort en iakttagelse i detta hänseende, som förtjenar att änyo framhållas. Han säger nemligen i den redan ofta citerade uppsatsen i Malmöhus läns Kongl. Hushållnings-sällskaps handl. för 1870, sid. 140: »I nästan alla borrhålen på linien I (den längst nere i backslutningen dragna linien) fanns en tjockskiffrig fältspatrik bergart, hvars fältspat på ytorna var halft förvittrad och hvars mellanrum voro fyllda med kaolin, och denna bergart, som afviker från den som föröfrigt bildar åsens kärna, torde väl böra anses som kaolinen moderklyft. Samma bergart framträder äfven i bäcken i bredd med borrhälen I.» Denna bergart kunde jag vid mitt besök på stället tyvärr ej finna, hvilket möjligen beror derpå, att den numera ej är blotad. För öfrigt instämmer jag i LUNDGRENS åsigt, att kaolinen modersten ej är den vanliga i trakten anstående jerngneisen, hvilken innehåller hornblende, glimmer o. s. v. i stor myckenhet. Ty äfven om man ej får förbise, att dessa mineral vid den genomgripande omvandlingsprocess bergarten undergått kunna hafva förstörts och aflägsnats ur densamma, så skulle man dock väntat att finna enstaka fragment af dessa mineral, i fall de i någon större mängd ingått i den ursprungliga bergarten. Detta är som vi hafva sett händelsen i kaolinen från Djurröd, hvilken ännu innehåller talrika fullkomligt friska magnesiaglimmerfjäll.

Kaolinen från Bifvaröd.

Kaolinfyndigheten SO om Bifvaröd lär först hafva blifvit påträffad af statsgeologen friherre G. DE GEER. Min uppmärksamhet leddes på lokalen genom ett af kand. A. WAHLSTEDT till härvarande geologiska museum skänkt prof af den dervarande kaolinen. Fyndigheten är belägen på säteriet Bifvaröds egor i närheten af det ställe, der en liten till Bifvarödsän flytande bäck skär den mellan Esperöd och Knislinge ledande vägen. Kaolinen påträffas på södra slutningen af den dervarande höjden samt öfverlagras (omedelbart?) af ett ganska mäktigt lager af sandmergel.

I sina öfre lager är kaolinen ytterst mager och grusblandad, så att den snarare torde bära kallas ett kaolingrus än en lera. Längre nedåt lär den blifva finare men troligen ej fetare. Angående kaolinsens utsträckning och mäktighet har jag mig ingenting vidare bekant. Enligt utsago af de på stället sysselsatta arbetarne skall man likväl genom en utför backsluttningen draga, vid mitt besök på stället så godt som fullständigt igenfylld grop hafva kunnat följa kaolinen ända ned till i nivå med den nedanför höjden flytande bäcken. Är denna utsago riktig torde kaolinsens mäktighet uppgå till minst 15 à 20 fot.

Till färgen är den raa oslammade kaolinen hvitgra till vit. Smärre, ännu sammanhängande bergartsfragment af på sin höjd en årts storlek finnas i mängd inblandade i densamma. Af dessa fragment kan man se, att kaolinsens modersten måste hafva varit en jemförelsevis finkristallinisk bergart. Slamanalysen af kaolinen gaf följande resultat:

Grof sand	=	55,51
Medelgrof sand.....	=	15,56
Fin sand.....	=	10,85
Lera n:o 1.....	=	10,73
" n:o 2.....	=	5,23
" n:o 3.....	=	1,51
" n:o 4.....	=	0,76
		81,92
		100,15.

Den rena kaolinen är till färgen vit med en tydlig dragning i gult. Vid bränningen bränner den sig emellertid vit samt förblifver i öfrigt fullkomligt oförändrad äfven i starkaste porslinshetta. Den förefaller emellertid ganska mager, så att den endast med svårighet låter forma sig till efter torkningen sammanhängande föremål. I fuktig luft upptager den omkring 9 % hygroskopiskt vatten. Såsom föroreningar påträffar man enstaka *quarts-* och *fältspatsplittror*, hvilkas mängd dock knappast synes tillräcklig för att förklara den ovanligt höga kiselsyrehalten. Vid analysen a dekomponerades kaolinen genom smältning med kol-

syradt alkali och vid analysen b genom afrykning med koncentrerad svafvelsyra. Vid den senare analysen afröks kiselsyran med fluorvätesyra, hvarefter återstoden fogades till hufvudlösningen. Analysresultaten voro följande:

	a.	b.
Kiselsyra	= 48,98	—
Lerjord	= 35,08	35,92
Jernoxid	= 1,84	2,21
Kalk	= 0,72	0,68
Talk	= 0,67	0,53
Alkalier	= 0,42	0,42
Glödningsförlust	= 12,25	12,31
	99,96.	

Den i leran inblandade sanden består till vida öfvervägande del af kantiga *quarts*- och *fältspatkorn*. Derjemte påträffas jemförelsevis fåtaliga mörka strökorn af ett svagt magnetiskt *jern-mineral* samt enstaka fjäll af en vackert rödgul, optiskt tydligt tvåaxlig och negativ *glimmerart*. Angående fältspaten, hvars mängd ej på långt när uppgår mot *quartsens*, må framhållas, att de flesta kornen bestå af i öfverraskande grad frisk *mikroklin* i förening med någon *plagioklas*. Derjemte förekomma likväl talrika starkt kaoliniserade fältspatkorn, hvilkas art naturligtvis ej närmare kan bestämmas.

*Kaolinen*s modersten måste naturligtvis hafva innehållit alla de nu nämnda mineralen. Af de i sanden inblandade bergartfragmentens beskaffenhet framgår dessutom, att denna bergart måste hafva varit ungefär medelgrof eller nästan finkornig, samt rödaktig till färgen. Öfver hufvud taget likna dessa små bergartsfragment så nära dem, som finnas inblandade i kaolinen från Hör, att man måste antaga, att de båda bildningarnes moderbergarter varit ganska lika hvarandra. En ganska finkornig hälleflintgneisliknande bergart anstår, om jag minnes rätt, på höjden strax ofvanför eller åtminstone mycket nära kaolinförekomsten. De prof jag derifrån medtog hafva emellertid på ett eller annat sätt bortkommit, hvadan jag tyvärr ej är i tillfälle att anställa

några jemförelser mellan denna bergart och de i kaolinen inblandade bergartsfragmenten.

Aflagringarna vid Flackarp.

De af friherre DE GEER omtalade »kaolin»-aflagringarna finnas blottade i sjelfva jernvägsbanken, omedelbart intill en af de södra Flackarpsgårdarne vid nordöstra ändan af Råbbelöfssjön. Angående de närmare detaljerna af dessa bildningars lagringsförhållanden får jag hänvisa till DE GEERS förut (sid. 2) citerade uppsats. Här må endast framhållas, att dessa aflagringar i motsats till de förut afhandlade kaolinlerorna synas bilda verkliga, mellan andra sedimentära bildningar inbäddade lager.

1) *Det öfre omkring två fot mäktiga lagret* består af en rent hvit, osammanhängande, väsentligen af kvartskorn och kaliglimmerfjäll sammansatt, sandartad massa, i hvilken man ej utan särskild undersökning skulle förmoda närvaron af kaolinsubstans. Sådan finnes dock fast i jemförelsevis ringa mängd, såsom nedanstående analys visar:

Grof sand	=	1,96
Medelgrof sand	=	35,51
Fin sand	=	48,11 85,58
Lera n:o 1	=	6,04
» n:o 2	=	5,07
» n:o 3	=	2,04
» n:o 4	=	0,80 13,95
		99,53.

De gröfre produkterna bestå, såsom ofvan redan antydts, hufvudsakligen af *kvartskorn* jemte färglösa fjäll af ett lifligt dubbelbrytande, optiskt tvåaxligt, glimmerartadt mineral, hvars utseende och egenskaper känneteckna det som *kaliglimmer*. Derjemte träffas rätt talrika, genom omvandling starkt grumliga och ogenomskinliga fjäll, hvars art ej med säkerhet kunnat fastställas, men som dock med ganska stor sannolikhet kunna betraktas som på ett eller annat sätt omvandlad kaliglimmer. Enstaka

mörka strökor synas bestå dels af *magnetit* och dels af ocker-artade omvandlingsprodukter af detta mineral.

Den fina, från ofvannämnda produkter slammade leran synes till hufvudsaklig del bestå af verklig *kaolin*. Den innehåller likväl talrika små fjäll, som med all sannolikhet tillhöra kaliglimmerna. Det är emellertid, synnerligast då det gäller så små partiklar som här, så svårt att skilja mellan kaolin- och glimmerfjällen, att man i sjelfva verket endast gissningsvis kan hänföra de föreliggande partiklarna till det ena eller andra mineralet. Leran, som är hvit eller hvitgul till färgen och ganska plastisk, är emellertid fullkomligt eldfast och oföränderlig i hetta, hvadan det ofvan gjorda antagandet, att hufvudmassan består af verklig kaolin, förefaller fullt berättigadt. Någon kemisk analys af denna kaolin har ej i fråga kommit.

2) *Det undre lagret* eger enligt DE GEER en mäktighet af omkring 6 fot eller ännu mera. Vid mitt besök på stället kunde jag ej med säkerhet öfvertyga mig om, huruvida den blågra kloritblandade, fläckta visserligen mera rent hvita lera, som bildade sjelfva jernvägsbanken eller åtminstone till betydande djup betäckte densamma, var den af DE GEER afsedda kaolinen. Stationsföreståndaren vid den helt nära derintill belägna jernvägsstationen, som följt mig till stället, försäkrade dock, att jag befann mig på rätt ställe, och att intet annat lager här förut varit blottadt. Att jag befann mig på rätt plats, bevisades för öfrigt af den fullkomliga öfverensstämmelsen i öfrigt med de af DE GEER skildrade förhållandena. Ett af lektor WAHLSTEDT i Kristianstad till härvarande geol. museum skänkt prof af »kaolin från Flackarp» öfverensstämmer dessutom fullständigt med de af mig sjelf tagna profven. En slamanalys af ett af dessa gaf följande resultat:

Grof sand	= 24,29
Medelgrof sand	= 14,02
Fin sand	= 22,11 60,42
Lera n:o 1	= 19,21

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Lera n:o 2} & \text{-----} & = 15,76 \\
 \text{» n:o 3} & \text{-----} & = 3,01 \\
 \text{» n:o 4} & \text{-----} & = \underline{0,38} \quad \underline{38,26} \\
 & & 98,38.
 \end{array}$$

Den gröfre sanden består af ända till 2 mm stora, kantiga *kvartskorn* i förening med ungefär lika stora eller till och med något större svartgröna lameller af ett i tjockare skikt fullkomligt opakt, men i tunnaste lamell med grön färg genomskinligt *kloritartadt mineral*. Kloritens mängd är i det hela taget minst lika stor med, om ej större än, *quartsens*. Derjemte påträffas jemförelsevis ganska fataliga, rödbruna korn af omkring ett knappalshufvuds storlek, hvilka till sitt yttre utseende fullkomligt likna *granat*. Om man krossar ett sadant korn, finner man emellertid att det består af en grönaktig, lifligt dubbelbrytande substans (klorit?). I den finare sanden påträffar man utom de nämnda mineralen talrika, fullkomligt färglösa fjäll af ett *kaliglimmer* liknande mineral.

I den *juslammade leran* påträffar man ännu talrika små fjäll såväl af *klorit* som af *kaliglimmer*. På grund af kloritiblandningen har leran en tydlig blågrön färgton. Vid bränningen i porslinsugn antager den en tydligt gulaktig färg, men blifver för öfrigt fullkomligt oförändrad. En kemisk analys af densamma skulle nog varit ganska önskvärd, men någon sådan har ännu ej medhunnits.

I det föregående har jag ej direkt velat motsätta mig DE GEERS benämning af dessa aflagringar, enär begreppet »kaolin», isynnerhet da det begagnas som geologisk term, ej ännu synes exakt definieradt och därför kan begagnas om ganska olika aflagringar. De ofvan afhandlade bildningarna äro emellertid så olika alla de öfriga kaolinaflagringarna i Skåne, att det ej förefaller lämpligt att beteckna dem med samma namn som dessa. Jag tror också att de hafva ett helt annat ursprung än dessa. Atminstone synes deras moderbergart hafva varit af helt annan beskaffenhet än de bergarter, som gifvit upphof åt de

öfriga kaolinaflagringarna. DE GEER synes visserligen hysa den åsigten att dessa aflagringar bildats genom förvittring af den i närheten anstående granitgneisen, men denna åsigt kan jag ej dela. Ty om denna, väsentligen af fältspat (mikroperthitliknande ortoklas, mikroklin och plagioklas), kvarts och jemförelsevis ringa glimmer bestående gneis genom förvittring och söndergrusning gifvit upphof at de ifrågavarande aflagringarna, då måste den-samma med nödvändighet förut hafva undergått sadana genomgripande dynamometamorfa förändringar, att den ofantliga mängden, delvis i stora taflor utbildade kaliglimmer och klorit genom dem kan förklaras. Men i så fall förefaller det alldeles oförklarligt, att man ej ser minsta spar af dessa dynamometamorfa omvandlingsprocesser i de omedelbart intill de afhandlade aflagringarne anstående gneishällarne. Man maste därför söka efter en annan moderbergart till dessa aflagringar. Till en början var jag böjd att helt enkelt betrakta dem som söndergrusade Vestanaskiffrar, men denna åsigt har så till vida visat sig ohållbar som dessa skiffrar, så vidt jag känner dem, ej innehålla tillräcklig fältspat för att förklara den i dessa bildningar inblandade lermängden. Det förefaller emellertid mycket antagligt, att dessa aflagringar i sjelfva verket bildats genom förvittring och söndergrusning af andra, med Vestanaskiffrarne analoga, ehuru mera grofkristalliniska och fältspatrika skiffrar, som anstatt någonstädes i trakten.

I det föregående har jag redogjort för några af de viktigare kaolinförekomsterna i Skane samt för den der uppträdande kaolinen's sammansättning och egenskaper. Det återstår att sammanfatta de resultat angående flera allmänna, kaolinen rörande frågor, till hvilka jag på grund af mina undersökningar anser mig hafva kommit.

Hvad först kaolinen's lagringsförhållande angår så står det fast, att kaolinen ej kan vara något af vatten bearbetadt samt ur vatten afsatt sediment. Härför talar dess förekomst i back-

sluttningarne, dess fullständiga brist på skiktning, dess i förhållande till mäktigheten obetydliga utsträckning samt dess mekaniska sammansättning af jernförelsevis mycket groft och mycket fint material. En jämförelse mellan de båda sid. 10 anförda slamanalyserna af otvifvelaktigt på ursprungligt lagerställe hvilande kaolin och annan kaolin visar för öfrigt nogsam, att den senare lika litet som den förra kan vara slammad och bearbetad af vatten. Jag betraktar därför den råa kaolinen som ett slags krosstensgrus, som blifvit hopfördt af istidens öfver de kaoliniserade gneishällarne framskridande jöklar, hvilka antingen omedelbart vräkte det sålunda hopförda materialet nedför berghällens sluttning, der det ännu befinnes liggande, täckande dennas sidor, eller också upptogo detta material i den öfriga moränmassan och sålunda flyttade det en längre eller kortare sträcka från sin moderklyft. Det förra torde hafva varit händelsen med samtliga här ofvan anförda kaolinförekomster, det senare med flera af de af LINDSTRÖM omnämnda lagerformigt utvalsade kaolinaflagringerne, t. ex. den sandiga och stenblandade kaolin, som finnes vid Ryedal och Björröd i Vankifva socken, vid Gunnarstorp i Finja socken, vid Källstorp och Harabygget i Hörja socken m. fl. andra ställen. Naturligtvis är det ej uteslutet, att kaolinen på andra ställen kan hafva blifvit nedsvämmad från de högre liggande berghällarne till lägre liggande ställen, hvarest den afsatt sig som mer eller mindre tydligt skiktade lager. Dylika svämbildningar torde möjligen de ofvan afhandlade aflagringerne vid Flackarp vara. Detsamma torde vara förhållandet med några af LINDSTRÖMS kaolinförekomster såsom de vid landsvägen V om Finja by samt vid Nygård SV om Örholma i Finja socken uppträdande kaolinlerorna.

Med hänsyn till kaolinen ursprung är det påtagligt, att det varit en till urformationen hörande gneis- eller snarare kanske granulitartad bergart, som genom sin omvandling gifvit upphof åt densamma. Eget nog synes denna bergart, att döma af de i kaolinen inbäddade fragmenten, hafva varit ganska likartad på de olika ställena. Från den egentliga jerngneisen synes densamma

hafva skilt sig derigenom, att den ej torde hafva innehållit några basiska beståndsdelar i nämnvärd mängd. Detta kan visserligen ej anses för fullt bevisadt, enär man naturligtvis ej far bortse från möjligheten af, att dylika mineral (glimmer, hornblende o. s. v.) kunna hafva förefunnits i den ursprungliga bergarten, ehuru de, vid den energiska omvandlingsprocess denna undergått, helt och hållet kunna hafva förstörts och aflägsnats. Men i kaolinen från Djurröd finnas ännu talrika såväl fullkomligt friska som i klorit omvandlade glimmerblad, och det skulle förefalla oförklarligt, hvarför glimmern eller dess omvandlingsprodukter ej lika väl bibehållit sig i de öfriga kaolinlerorna, ifall den i någon större mängd ingatt i den ursprungliga bergarten. För öfrigt har jag åtminstone på ett ställe, nemligen vid Hör, paträffat en dylik, så godt som fullständigt glimmerfri, granulitartad bergart, som i allt väsentligt liknar de i kaolinen inbäddade bergartsresterna, hvadan det ofvan gjorda antagandet i och för sig sjelf ej innebär något osannolikt. Om man, med stöd af den genom slamanalysen pavisade mängden af ren kaolinsubstans i den raa kaolinen, beräknar, huru mycket fältspat (beräknad som ortoklas) som atgatt för att ge upphof åt denna, så kommer man till det resultat, att moderbergarten till t. ex. kaolinen vid Mjölkalanga innehållit omkring 1,3 delar fältspat på 1 del kvarts d. v. s. 56,5 % fältspat och 43,5 % kvarts, om man bortser från de öfriga, i hvarje händelse till mängden ringa beståndsdelarne. Moderbergarten till kaolinen från Djupadal har synbarligen innehållit något mindre fältspat i förhållande till kvartsen än den föregående; moderstenen till kaolinen från Hör deremot betydligt mera, något som framgår deraf, att den raa kaolinen jemte en i det närmaste lika stor procentdel ren kaolinsubstans ännu innehåller en betydande mängd osönderdelad fältspat o. s. v.

Det synes vara en bland många geologer utbredd åsigt, att man har att söka orsakerna till kaolinbildningen i den af atmosfärierna verkade förvittringen. Jag tror likväl, att man bör förhålla sig ganska skeptisk gent emot denna åsigt. Ty äfven om man ej kan förneka, att bergarterna kunna vara underkastade

förvittring till betydande djup, så tror jag dock, att det skall blifva ganska svart att framlägga bevis för, att de vid vittringen också ge upphof åt kaolin af den beskaffenhet som här närmast afses. Atminstone har jag aldrig sett någon för nutida förvittring utsatt berghäll eller lös sten öfvergå i kaolin. Och om man också antager, att den s. k. sekulära förvittringen under då rådande olika klimat och olika förhållanden i öfrigt äfven kvalitativt verkat annorlunda då mot nu, så tror jag dock knappast, att man får betrakta kaolinen som en produkt af denna förvittring. Ty om så vore förhållandet, om orsaken till kaolimbildningen vore så allmän som den allmänna förvittringen, hvarför, kunde man då med skäl fråga, paträffar man då ej kaolinvandlade berghällar eller atminstone kaolinaflagringer i mängd¹⁾ på alla andra ställen i Skandinavien lika väl som inom detta lilla begränsade område i Skåne? Hvarför består den af istidens glaciärer hopförda och till moräner hopade urgamla förvittringsskorpan på alla andra ställen i Skandinavien och till allra största delen äfven i Skåne, af ett fullkomligt frisk fältspat innehållande grus (krosstensgruset) och ej af kaolin? När de yttre förhållandena öfverallt voro lika, hvarför blefvo då förvittringsprodukterna så olika?²⁾ Dessa och många andra fragor synas mig ej nöjaktigt kunna besvaras under det antagandet, att kaolinen bildats som en produkt af den allmänna förvittringen. Det återstår därför ingenting annat, synes mig, än att antaga lokalt verkande orsaker till den lokala företeelsen. Det skulle emellertid vara att ge sig in på gissningarnes och hypotesernas område, om man ville söka att närmare ange några bestämda orsaker till den i

1) Jag förbiser ingalunda att, såväl kaolinvandlad gneis som kaolin påträffats på enstaka ställen äfven i öfriga delar af Skandinavien, men dessa företeelser äro så enstaka samt af så lokal natur, att de ge ett ytterligare stöd för den åsigten, att det måste hafva varit lokala orsaker som vållat gneisens omvandling till kaolin.

2) Vid Rønne på Bornholm är, enligt ett medels stuffer demonstreradt meddelande af prof. E. COHEN i Greifswald, icke allenast den der uppträdande granitartade gneisen, utan äfven de densamma genomsättande diabasgångarne till stort djup omvandlade i kaolin, medan dessa bergarter på andra ställen af ön ej visa spår till kaolinvandling.

hvarje händelse ganska gåtfulla kaolinbildningsprocessen. Jag kan likväl ej underlåta att påpeka, att det måhända ej är en tillfällighet, att kaolinen egentliga utbredningsområde i det stora hela sammanfaller med det område i Skåne, som under tertiär-tiden varit skådeplatsen för en ganska storartad vulkanisk verksamhet.¹⁾ Att den under Hörsandstenen hvilande gneisen på sina ställen befunnits vara kaolinvandlad på ytan, bevisar ingalunda nödvändigtvis, att den varit detta före Hörsandstenens aflagring. Vulkaniska produkter (heta källor, öfverupphettade vattenångor o. s. v.) kunna mycket väl hafva cirkulerat på gränsen mellan de båda aflagringarne och dervid åstadkommit den fältspatrika gneisens omvandling.

Hvad slutligen kaolinen praktiska användbarhet angår, så hafva såväl de kemiska analyserna som profbränningarne gifvit vid handen, att den torde vara af lika god beskaffenhet som mången till och med i första klassens porslins- och pappersfabriker använd kaolin. Den väsentligaste anmärkning, som kan göras mot densamma, torde vara, att den, ehuru den i fuktigt tillstånd kännes fet och plastisk, dock synes vara ganska svår att forma till efter torkningen väl sammanhängande föremål. Den finaste och bästa kaolinen är utan tvifvel den från Mjölkalånga, men äfven kaolinen från Djupadal, Bifvaröd och Hör torde vara ganska god, ehuru ej fullt så god som den vid Mjölkalånga. Emellertid synas de gjorda fältundersökningarne hafva gifvit vid handen, att kaolinen mängd ingenstädes är särdeles betydande, enär den, sasom jag trott mig finna, allestädes bildar körtelformiga massor af jämförelsevis ringa omfång. I hvarje händelse är det nödvändigt att med större materiella resurser än de, som stått mig till buds, företaga en grundlig undersökning om, huru

¹⁾ Visserligen är basalt ej ännu känd anstående så långt norrut som de nordligaste kaolinförekomsterna, men denna omständighet förlorar i betydelse derigenom, att det ej saknas skäl för det antagandet, att basalt verkligen förekommer längre norrut än hvad som hittills är känt. Helt nyligen har jag påträffat en förut ej känd basaltlokal vid Mjölkalånga och jag tror nog, att man vid närmare eftersökning skall finna basalt ännu längre norrut.

härmed förhåller sig, innan man påbörjar något företag, som äsyftar att tillgodogöra sig den i och för sig sjelf säkerligen ganska värdefulla kaolinen.

Då det för den händelse, att en tanke verkligen skulle uppstå hos provinsens affärsmän att grunda ett på den skånska kaolinen bygd industriellt företag, kan vara af intresse att veta, om någon för ett dylikt företag användbar fältspat finnes att tillgå inom provinsen, meddelas här tvenne analyser af i Skåne förekommande rödaktig ortoklas. Analysen II har utförts och välvilligt ställts till mitt förfogande af kand. G. ANDERSSON.

	I.	II.
Kiselsyra	= 64,42	66,68
Lerjord	= 18,40	18,90
Jernoxid	= 0,51	0,47
Kalk	= 1,01	1,08
Talk	= 0,14	spår
Kali	= 13,06	13,09
Natron	= 1,89	—
Glödgningsförlust	— 0,16	—
	99,59	100,22

Fältspaten I är från en pegmatitgång Ö om Snällersöds qvarn i Färingtofta socken. Den är utsöndrad i ända till hufvudstora, fullkomligt rena klumpar och därför af mycket god beskaffenhet. Huruvida pegmatitgangen, i hvilken fältspaten förekommer, har någon större utsträckning och mäktighet, kan likväl endast genom omfattande försöksarbeten adagaläggas. Fältspaten II är från ett fältspatbrott NO om Munkabo i Stenestads socken, hvilket anlagts på en af pegmatitgangarne på Söderåsen. Den är vida mindre ren och framför allt ej utsöndrad i så stora klumpar som den föregående, men lär likväl med fördel hafva användts vid den forna porslinsfabriken i Malmö.

Petrografiske Noticer.

Af

K. J. V. STEENSTRUP.

1. *Et Apparat til Frembringelse af Slagfigurer i smaa Glimmerblade.*

Det Apparat jeg anvender til Frembringelse af Slagfigurer i smaa Glimmerblade har vist sig at være hensigtsmæssigt, hvorfor jeg herved, efter hr prof. BRÖGGERS Opfordring skal omtale det med et Par Ord. Det bestaar af et Glasrör 9—10 *cm* langt og med en Aabning af c. 6 *mm*. Dette Rör er i den ene Ende, se den hosføjede Figur, udtrukket til en fin Spids, der, efter at være næsten tilsmeltet, er sleben plan, saa den danner en Flade med et lille Hul i Midten, ikke større end at den fineste Naalespids lige kan gaae der igjennem. Inden i dette Rör glider der et andet, c. 12 *cm* langt Glasrör, i hvis ene Ende en meget fin Naal er fastgjort i en Træprop der kan forskydes i Røret, saaledes at Naalens Spids lige kommer til Syne uden for det yderste Rørs Spids, naar det inderste Rör ikke kan komme længere ned deri.

Fig. 1.

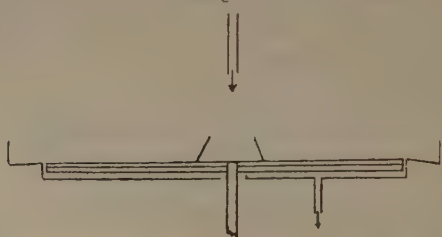


Glimmerbladet lægges nu paa Enden af en Korkprop og det yderste Rørs Spids anbringes over det Punkt hvor Slaget skal træffe, og det ses let, at man, ved at lade det inderste Rör falde et kortere eller længere Stykke, har det fuldstændig i sin Magt at beherske Slagets Stykke, saaledes at man efter Omstændighederne kan faa enten en Slag- eller en Trykfigur.

2. *En formentlig Forbedring ved de sædvanlige Slibemaskiner.*

Disse, saaledes som f. Ex. de Fuess'ske, bestaa jo i det Væsentlige af en horizontal Jærnskiye, der løber i en Skaal uden Afløb. Dermed ere flere Ulemper forbundne: 1) knuses der megen Smergel til ringe Nytte mod den haarde Skive, 2) kan man ikke sætte fuld Kraft paa Maskinen, da Smergelen øjeblikkelig slynges bort fra Skiven, 3) tvinges man derved til uafbrudt at staa og øse Smergelvellingen op paa Skiven igjen og 4) sliber man efter kort Tids Forløb med en uheldig Blanding af knust Smergel og Bjergartspulver, hvis Slibeevne kun er ringe, og derfor nødvendiggjør en Rensning af Skaalen. Disse Ulemper har jeg ved min Slibemaskine søgt at undgaa paa følgende Maade: Skiven bestaar af en tynd Plade af valset Bly, der understøttes

Fig. 2.



af en tynd Jærnskiye. I Blyskivens Midte er fastgjort et kort koniskt Blyrør, saaledes som antydnet i Figuren, og i dette Rørs nederste Rand er skaaret en Række smaa Hak helt rundt. I dette Rør kommes Smergelen, der her kan være grovere end ved Jærnskiven. Sættes nu Maskinen i Gang, og man samtidig lader Vand dryppe ned i denne Smergelbeholder, vil Vand og Smergel, gjennem Hakkene, jævnt spredes ud over Skiven. De Smergelkorn, der ikke ved Slibningen bliver trykket fast i Blyskiven, slynges ud over dennes Rand; men falde ikke ned i Bunden af Skaalen, thi, som Figuren viser, er dennes Kant delt i to Afsnit, ét der ligger over Skiven, og ét under den, og Grænsen maa være lige i Niveau med Blyskivens Overflade. Det øverste Afsnit hælder endvidere udad, hvorved der opnaaes, at Smergelkornene,

der opfanges deraf, blive liggende, medens Slammet med Vandet løber ned i Bunden af Skaalen, hvorfra det ved et Rør føres bort. Er Beholderen i Midten tømt, bringes Smergelkornene, ved Hjælp af en tynd bred Spatel, fra Skaalens Rand tilbage deri igjen.

Om några marlekelika bildningar förekommande i sprickor inom alunskiffern vid Knifvinge i Vreta Kloster socken i Östergötland.

Af

GERHARD HOLM.

Vid ett besök år 1875 tillsammans med dr G. LINNARSSON i Knifvinge alunskifferbrott i Vreta Kloster socken bragtes oss af barnen derstädes några marlekelika bildningar. Så vidt jag minnes inköpte LINNARSSON några stycken sådana, hvilka nu torde befinna sig i Sveriges Geologiska Undersöknings museum. Deras egentliga förekomst blef emellertid ej af oss då efterforskad. Möjligt är att dr LINNARSSON sjelf vid något tillfälle förut iakttagit densamma. I kartbeskrifningen till bladet »Vreta Kloster», efter LINNARSSONS efterlemnade anteckningar till största delen författad af dr A. TULLBERG, finnas de likväl ej omnämnda.

Förekomsten vid Knifvinge af dessa marlekelika bildningar hade fullkomligt fallit mig ur minnet, då vid ett förnyadt besök derstädes, sommaren 1885, min uppmärksamhet på samma sätt som 1875 ånyo fästes vid desamma. Jag lät nu af barnen visa mig stället, der de funnit dem. Detta var uti en hop af för ett eller annat år sedan upptruten oren kalksten eller kalkhaltig sandsten, tillhörande de sandhaltiga närmast under *Dictyonema*-skiffern liggande lagren, och derföre såsom till bränning oduglig undankastad. Jag påträffade der flera sådana konkretioner fastsittande på skrofliga ytor, tydligen brottytor, hos de skarpkantiga stenstyckena. Den vidfästningsytan motsatta sidan var

antingen fritt utbildad, eller också visade den sig äfvenledes hafva utgjort en vidfästningsyta, hvarför marlekan således varit fäst på tvenne motsatta sidor. Bildningen hade alltså försiggått *mel-lan* tvenne nära intill hvarandra belägna stenytor, fastän jag i stenhopen aldrig lyckades finna något exemplar fastsittande mel-lan tvenne stenar. Bildningen föreföll mig rätt gätfull. Några från glacialleran härstammande *egentliga* marlekor kunde konkretionerna omöjligt vara. Stenarne, på hvilka de sutto fast, hade tydligen aldrig legat i glacialleran eller ens i krosstens-gruset. Något annat fyndställe än ifrågavarande stenhop kunde barnen då vid tillfället ej uppgifva. Påföljande sommar besökte jag ånyo Knifvinge och erhöll då af en arbetare lösningen på gåtan.

Förekomst. De marlekelika konkretionerna förekomma ursprungligen i de sprickor, af hvilka alunskiffern med sina kalk-lager talrikt genomdrages. Dessa sprickor är oftast mycket smala, men understundom hafva de en bredd af flere centimeter. De äro utfyllda med ett fint, ljusgrått, lerartadt slam. I detta före-komma konkretionerna, antingen intagande hela sprickans bredd fästa vid och bildande en brygga mellan sprickans båda väg-gar, eller också fästa endast vid den ena väggen fritt inskju-tande i lerslammet. Det förra synes vara det vanligaste, då de flesta konkretioner, jag förvärfvat, äro försedda med tvenne mot-satta vidfästningsytor. Någon gång synas konkretionerna vara bildade alldeles fria inom lermassan. Jag eger nemligen några smärre exemplar, hvilka helt och hållet sakna vidfästningsytor, och på alla sidor äro fritt utbildade. Vidfästningsytorna bära naturligtvis spår af ojämnheterna hos sprickans väggar. Kon-kretioner, som suttit fästa på skiffer, hafva derföre jemnare vidfästningsytor än de, som varit fästa på kalksten, beroende på klyfytornas olika beskaffenhet i skiffer och kalksten. Derat kommer, att konkretionerna lätt lossna från skiffern, men der-emot fast häfta vid kalkstenen. Under stundom, då konkretio-nerna äro oregelbundnare och genom inknipningar delade i flera olika delar eller grenar, förekomma flere än tvenne vidfästnings-

ytor. Vidfästningsytorna äro äfven ej alltid parallela med hvarandra, utan beroende af oregelbundenheter hos sprickorna, hvarandra korsande sprickor, i sprickorna nedfallna skifferpatier och dylikt.

Form och inre struktur. Konkretionernas form är ytterst omvexlande och oregelbunden på samma sätt som de i glacialleran förekommande egentliga marlekornas. Dertill kommer, att de i de flesta fall ej kunnat utveckla sig så fritt som dessa, då deras fria utbildning hämmats af det i tvenne riktningar inskränkta utrymmet inom sprickorna, hvarföre de härigenom blifva ännu oregelbundnare. Regelbundnare former äro ytterst sällsynta och förekomma endast hos smärre konkretioner, som ej varit fästa, utan bildade fria inom lermassan. Konkretionerna äro på ytan försedda med mer eller mindre regelbundet löpande koncentriskavalkar och framförallt finare strimmor, upphöjda och insänkta omvexlande med hvarandra, hvarigenom de få utseendet af att vara sammansatta af papperstunna, under en vinkel dem genomskärande, i det stora hela sinsemellan parallela små lager. Dessa fortsätta också i det inre och framträda på slipade och polerade snittytor genom sina olika färgnyanser såsom en konkretionen tvärs igenomsättande skiktning. Denna är ofta ganska regelbunden, men kan också icke så sällan vara mer eller mindre oregelbunden i det vissa skikt utkila, andra visa sig vara sammansatta af smärre linser, och ännu andra hafva en breccieartad struktur. Diskordanser äro ej heller sällsynta, men dessa genomsätta vanligen ej hela konkretionen, utan endast en del skikt träffas af desamma, medan de omgifvande äro orubbade. För att gifva en enkel bild af konkretionernas ytbeskaffenhet kunna de närmast förliknas vid sådana smärre oregelbundna trädstycken, härstammande från någon större trädstam, som man understundom finner på stränder, och hvilka af vågorna afrundats samt af vatten och luft angripits på ytan, hvarigenom årsringarne kommit att framträda såsom fåror och ryggar omvexlande med hvarandra, samt här och der bilda öformiga partier.

De olika färgade smäskikten afvika sannolikt från hvarandra något till sin kemiska sammansättning. Hos de fastsittande kunna strimmorna på ytan och skiktningen antingen bilda en större eller mindre vinkel med vidfästningsytorna eller också vara med desamma parallela. Det förra är alltid fallet hos de större konkretionerna, som hafva bildats i bredare sprickor, det senare deremot hos tunnare sådana, som alltså uppstått i smala sprickor. Så t. ex. hos en och samma konkretion, som är vinkligt böjd derigenom, att ena delen är bildad i en spricka, den andra i en den förra skärande sådan, löpa strimmorna på olika sätt på grund af sprickornas olika bredd. Hos den delen, som är bildad i den bredare sprickan, äro strimmorna vinkelräta mot väggarne, hos den deremot, som bildats i den smalare, äro de parallela med desamma. När strimmorna och skiktningen bildar en vinkel med vidfästningsytan, stöta de tvärt an mot densamma och böja ej af på något sätt. Hos de större, mera sammansatta, äro strimmorna understundom ej parallela med hvarandra öfver hela konkretionens yta utan endast inom de olika delarne, och sammanstöta derföre utefter vissa linier under en vinkel. Det ser derföre ut som om de olika delarne af sådana sammansatta konkretioner utbildats från skiljda centra samt ursprungligen varit helt och hållet skilda konkretioner, men hvilka vid sin tillväxt kommit i beröring med hvarandra och slutligen sammanväxt till en. Härigenom torde de mera sammansatta och oregelbundna formerna hafva uppkommit. Likväl må anmärkas, att jag aldrig hos sådana sammansatta former funnit några gränser mellan de olika delarne urskilbara i det inre, utan skiktningen fortsätter utan afbrott tvärs igenom hela konkretionen. Till färgen äro konkretionerna i det inre ljusgrå, med ljusare och mörkare nyanser hos de olika skikten. På ytan äro de gråhvita.

Sammansättning. Hvad sammansättningen beträffar, så utgöras konkretionerna till allra största delen af kolsyrad kalk, endast obetydligt uppblandad med lera. Deras kalkhalt är derföre vida större än kalkhalten hos de vanliga marlekorna, och

deras halt af i utspädd saltsyra olösliga ämnen betydligt mindre än hos dessa enligt de af A. ERDMANN anförda analyser af marlekor.¹⁾ De närma sig till sammansättningen mera till några af honom såsom marlekelika bildningar betecknade, äfven i den hvarfviga leran förekommande konkretioner.²⁾ Enligt en vid Upsala universitets kemiska laboratorium af stud. S. FORSLING utförd analys bestå konkretionerna från Knifvinge af:

Olöst i utspädd saltsyra (lera).....	9,22
Lerjord och jernoxid	2,42
Kalkjord.....	48,97
Talkjord.....	0,42
Kolsyra.....	38,48
Fosforsyra	spår
	99,51

Af större mekaniska inblandningar innesluta de blott någon gång smulor af alunskiffern, hvilka de vid sin tillväxt vuxit öfver. Sådana ses nemligen någon gång i tvärsnitten eller också framstickande på konkretionernas yta.

Bildningssätt. Jag nödgas här inskränka mig till denna beskrifning af konkretionernas förekomst, yttre form och inre struktur. För att nöjaktigt förklara alla dessa företeelser föreligga mig alltför ofullständiga observationer på platsen för deras förekomst. Vid mitt besök vid Knifvinge, då jag fick kännedom om konkretionernas förekomst, försiggick ingen brytning i den del af brottet, der de samma förekomma. Jag fick derföre ej tillfälle att studera de lerfyllda sprickorna och slammet förekomst i dessa, samt är således härutinnan hänvisad endast till gissningar. Af deras förekomst i lerslammet inom sprickorna samt öfriga omständigheter är det emellertid tydligt, att de måste hafva ett liknande uppkomstsätt som marlekorna, alltså vara verkliga konkretioner och hafva bildats genom en koncentration af kolsyrad kalk till vissa punkter inom slammassan, hvarvid begynnelsen i de flesta fall skett på sprickans väggar.

¹⁾ ERDMANN, A. Sveriges quartära bildningar, sid. 169.

²⁾ Anf. st. sid. 170.

Lerslammet sjelft härleder sig sannolikt dels från förvittringsprocesser inom sjelfva alunskifferlaget, dels från det öfverliggande leriga, starkt kalkhaltiga krosstensgruset, och har af nedsipprande vatten svämmats in i sprickorna. Dessa åter hafva troligen uppstått genom rubbningar af de öfversta lagren åstadkomna af isen under glacialtiden. Af sådana rubbningar träffas ofta spår just inom de kambriska lagren omkring Vreta Kloster. Konkretionerna måste derföre vara jemförelsevis mycket unga bildningar. Huruvida leran är kalkhaltig känner jag ej med bestämdhet, då jag tyvärr försummade att af densamma taga något prof, men med största sannolikhet är väl så förhållandet. Konkretionerna skulle då vara bildade genom anrikning af lerans kalkhalt till vissa punkter. Kanske också att genomsipprande kalkhaltigt vatten bidragit till bildningen.

Från de egentliga marlekorna skilja de sig genom sin ofvan beskrifna egendomliga inre struktur. Då de förra visa spår af skiktning, är denna vida regelbundnare och de olika smålagren vida tjockare, motsvarande den hvarfviga lerans olika färgade skikt, hvilka från omgifningen oafbrutet fortsätta tvärs igenom marlekan. För att förklara skiktningen hos de föreliggande bildningarna måste man väl antaga, att den härleder sig från samma orsak som hos marlekorna. Den skulle således äfven hos de förra härleda sig från skiktning hos lermassan i sprickorna. Oregelbundenheterna hos skiktningen, diskordanserna och de små förkastningarna sammanhänga alltså ej med konkretionernas eget bildningssätt, utan med lerslammets afsättning i de ursprungligen öppna sprickorna. I bredare sådana afsatte sig leran såsom tunna horizontela skikt, men till följd af åtskilliga störande orsaker kunde oregelbundenheter uppkomma, motsvarande de nyss nämnda företeelserna, hvilka sålunda derigenom kunna förklaras. Voro sprickorna ej vertikala, så kom skiktningen att skära dem under sneda vinklar. I mycket smala sprickor deremot kunde slammet ej afsätta sig horizontelt, utan häftade vid väggarne. En med dessa parallel skiktning uppstod derföre. Derigenom skulle alltså olikheterna af skiktningens rigtning i förhållande till vid-

fästningsytan hos konkretioner bildade i bredare och smalare sprickor kunna förklaras.

Äfven på horizontela sprickor efter skiktytorna förekomma konkretionerna såsom små plättar, men äro här mycket tunna, då dessa sprickor väl sällan öppnat sig något mera. Skiktningen är här naturligtvis parallel med alunskifferns eller kalksandstenens skiktytor.



Aflidne ledamöter.

Sjur Aasmundsen Sexe, f. d. professor i bergbyggnadslära och fysisk geografi vid universitetet i Kristiania.

Född i augusti år 1808 på gården Sexe i Hardanger blef SEXE student år 1834 och aflade bergsexamen 1840. Han nämdes 1841 till geschworner i det Nordenfjeldska distriktet och var bergmästare vid Kongsbergs silfververk åren 1848—50. Vid Kristiania universitet utnämndes han till lektor i bergbyggnadslära och fysisk geografi år 1860 och till e. o. professor i samma ämnen år 1866 samt erhöll år 1877 afsked från nämnda befattning. Från september 1843 till augusti 1844 besökte SEXE med offentligt anslag Sveriges och Tysklands bergverk.

SEXES viktigaste geologiska arbeten äro följande:

Om Vandets Bevegelser og dets sandsynlige Indflydelse på Jordklodens Form. Nyt Magaz. for Naturvidensk. B. 5, sid. 335. Christiania 1848.

Om Sneebræen Folgefon. Universitetsprogram. Christiania 1864.

Mærker efter en Iistid i Omegnen af Hardangerfjorden. Univ.-program. Chr. 1866.

Boimbræen i juli 1868. Univ. program. Chr. 1869.

Jettegryder og gamle Strandlinjer i fast Klippe. Univ. progr. Chr. 1874.

En Notits om Øen Maaln. Forhandl. i Vid.-Selsk. i Christiania aar 1867, sid. 12.

Gletscher-Experimenter. Forhandl. i Vid.-Selsk. i Christiania aar 1870, sid. 396.

Om en gammel Strandlinje i fast Klippe. Forhandl. i Vid.-Selsk. i Christiania aar 1874, sid. 185.

On the Rise of Land in Scandinavia. To accompany »Index Scholarum» of the university for the year 1872. Chr. 1872.

- Om nogle gamle Strandlinier.* Arch. f. Math. og Naturvid. B. 1. Chr. 1876.
- Alte Strandlinien und glaciale Schlißflächen im Strandgürtel.* Arch. f. Math. og Naturvid.
- Norges Stigning, Strandlinier, Terrasser.* Arch. f. Math. og Naturvid. B. 5. Chr. 1880.

Johan Georg Albert Lindström, bergsingeniör.

LINDSTRÖM, som år 1886 utexaminerades från bergsskolan i Stockholm, afled den 26 februari vid kurorten Davos i Schweiz i en ålder af 23 år.